

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Лабораторный практикум №4

По дисциплине: Основы Электроники

по теме: «Полупроводниковые диоды»

Работу выполнила:

студентку группы ИУ7-35

Оберган Татьяна

Работу проверил:

Москва, 2018

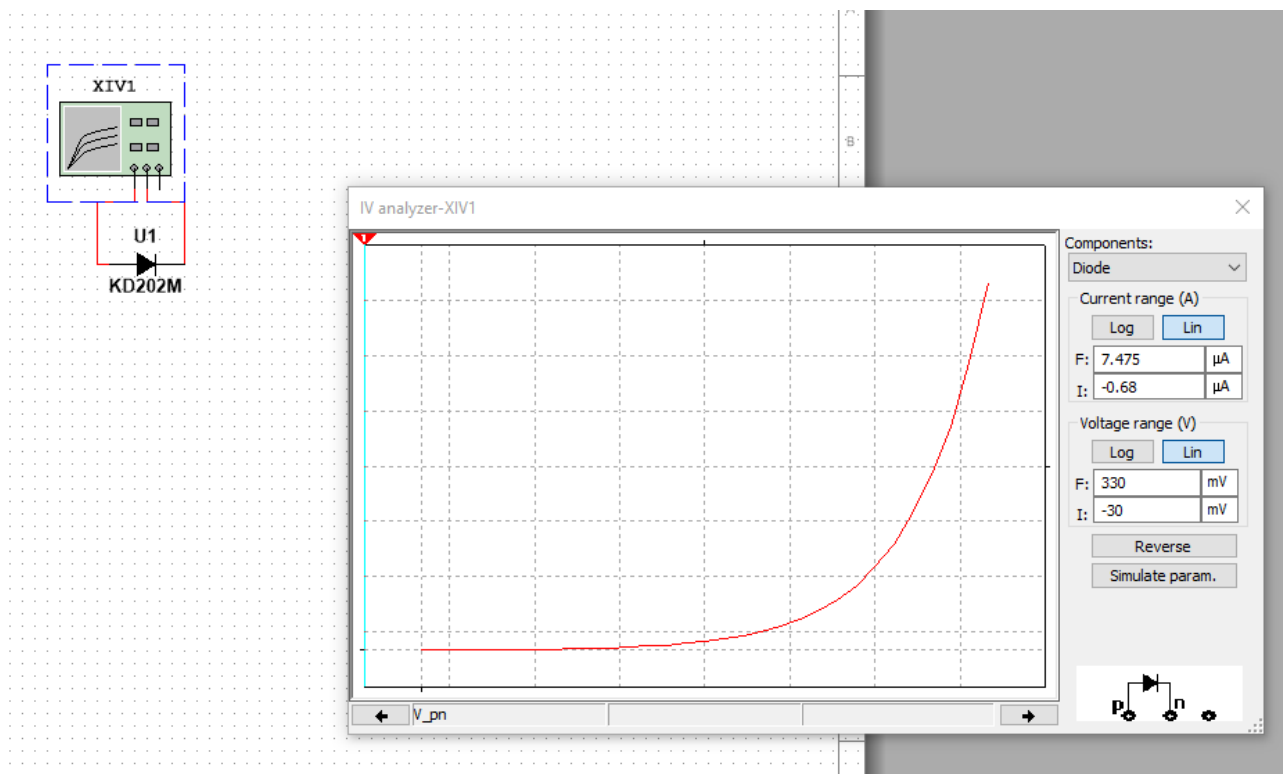
Цель работы:

Получение и исследование статических и динамических характеристик германиевого и кремниевых полупроводниковых диодов с целью определения по ним параметров модели полупроводниковых диодов, размещения моделей в базе данных программ схемотехнического анализа. Приобрести навыки в использовании базовых возможностей программ схемотехнического анализа, на примере программы Multisim, для исследования статических и динамических характеристик полупроводниковых диодов с последующим расчетом параметров модели полупроводникового диода. Приобретение навыков расчета моделей полупроводниковых приборов по данным, полученным в экспериментальных исследованиях и включение модели в базу компонентов.

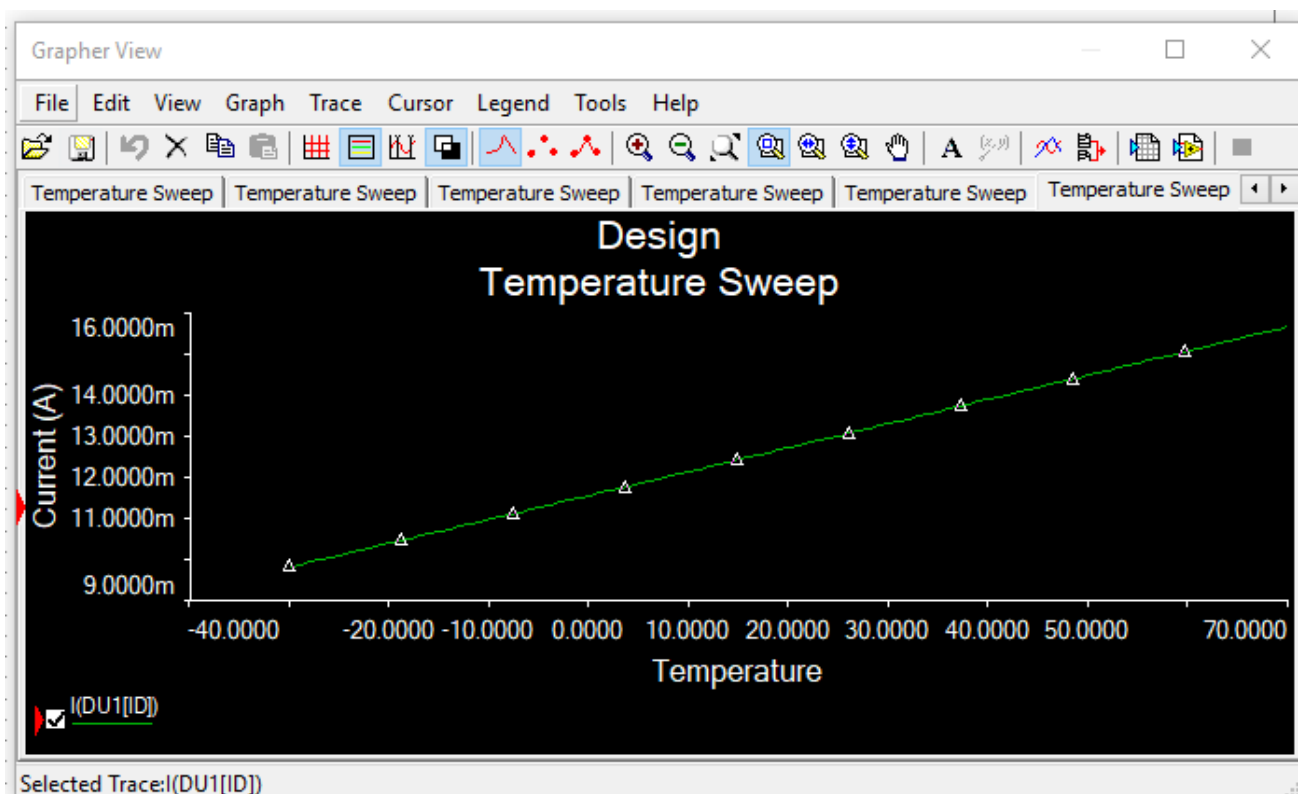
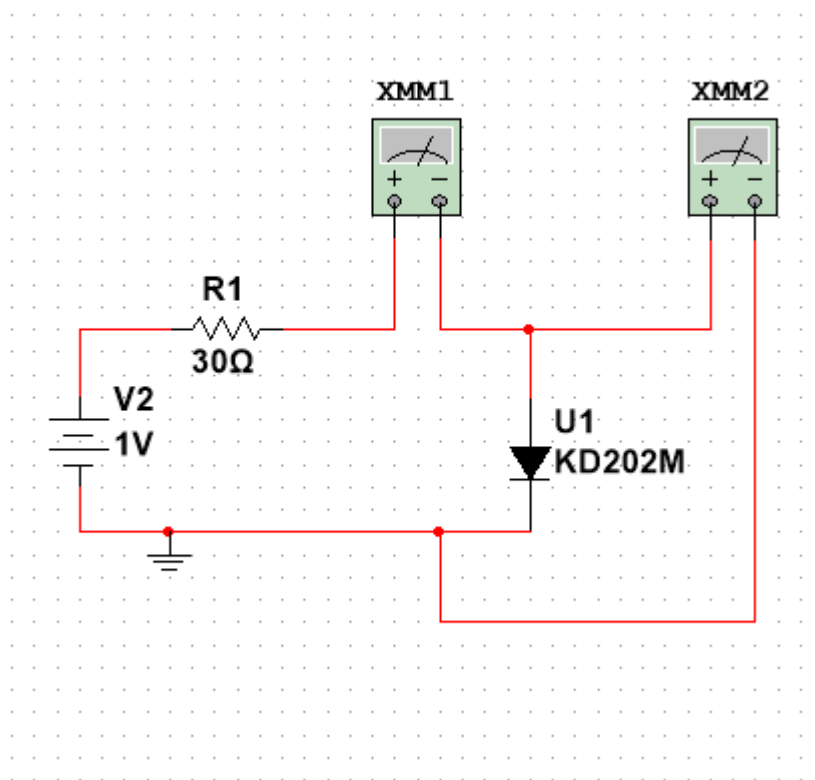
Вариант $18 + 15 = 33$ KD202M

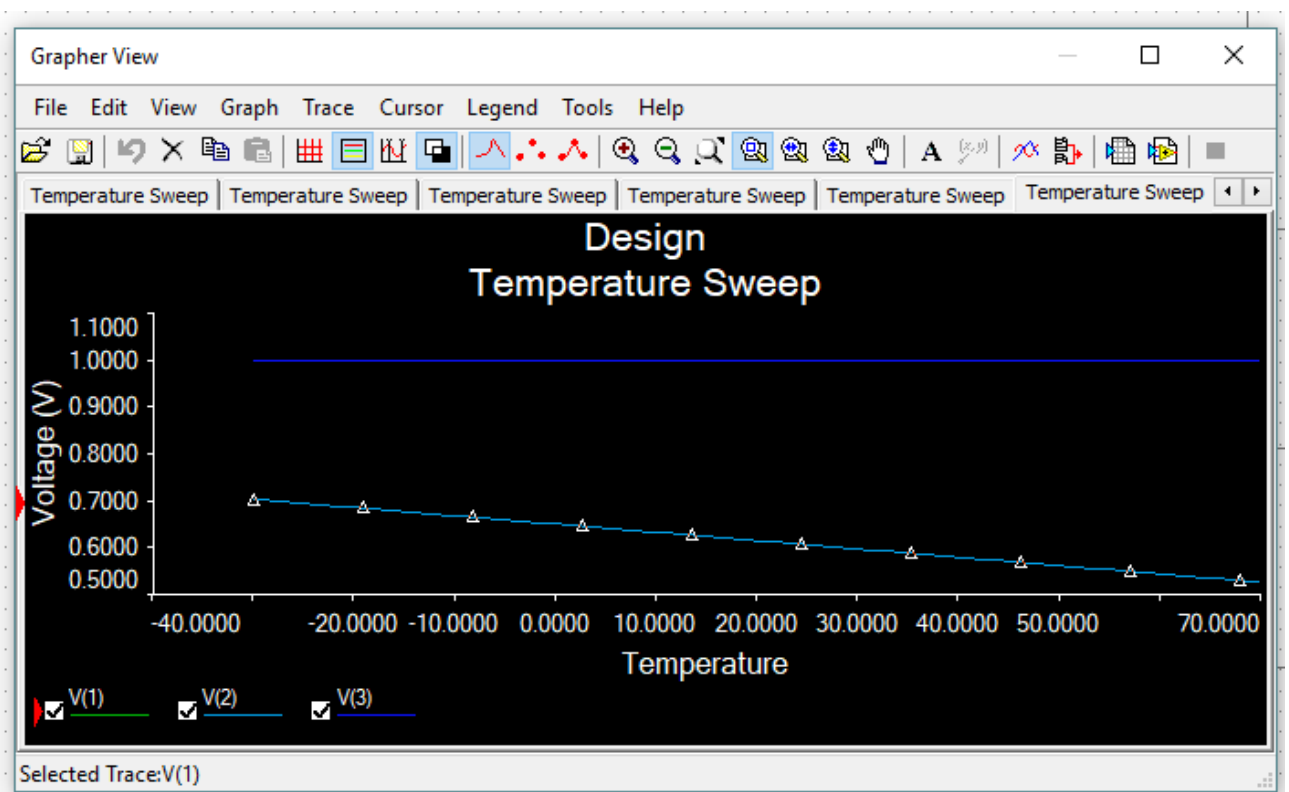
Эксперимент 4:

Исследуем ВАХ полупроводникового диода с использованием IV ANALYZER



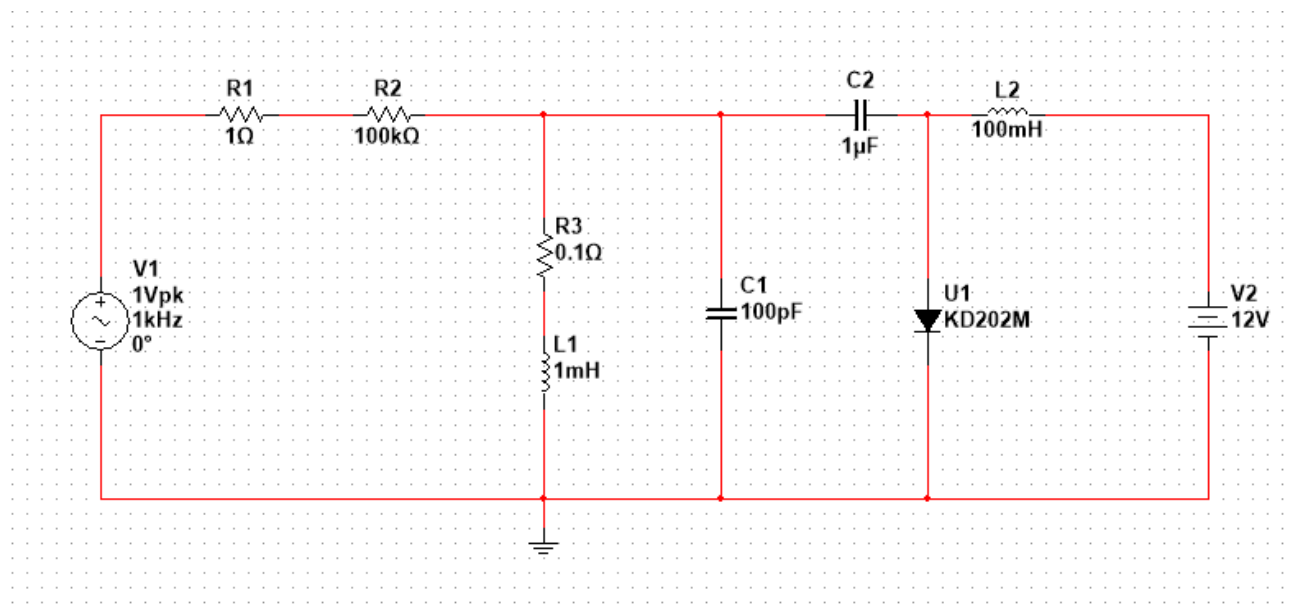
Диапазон температур -30; 70 градусов



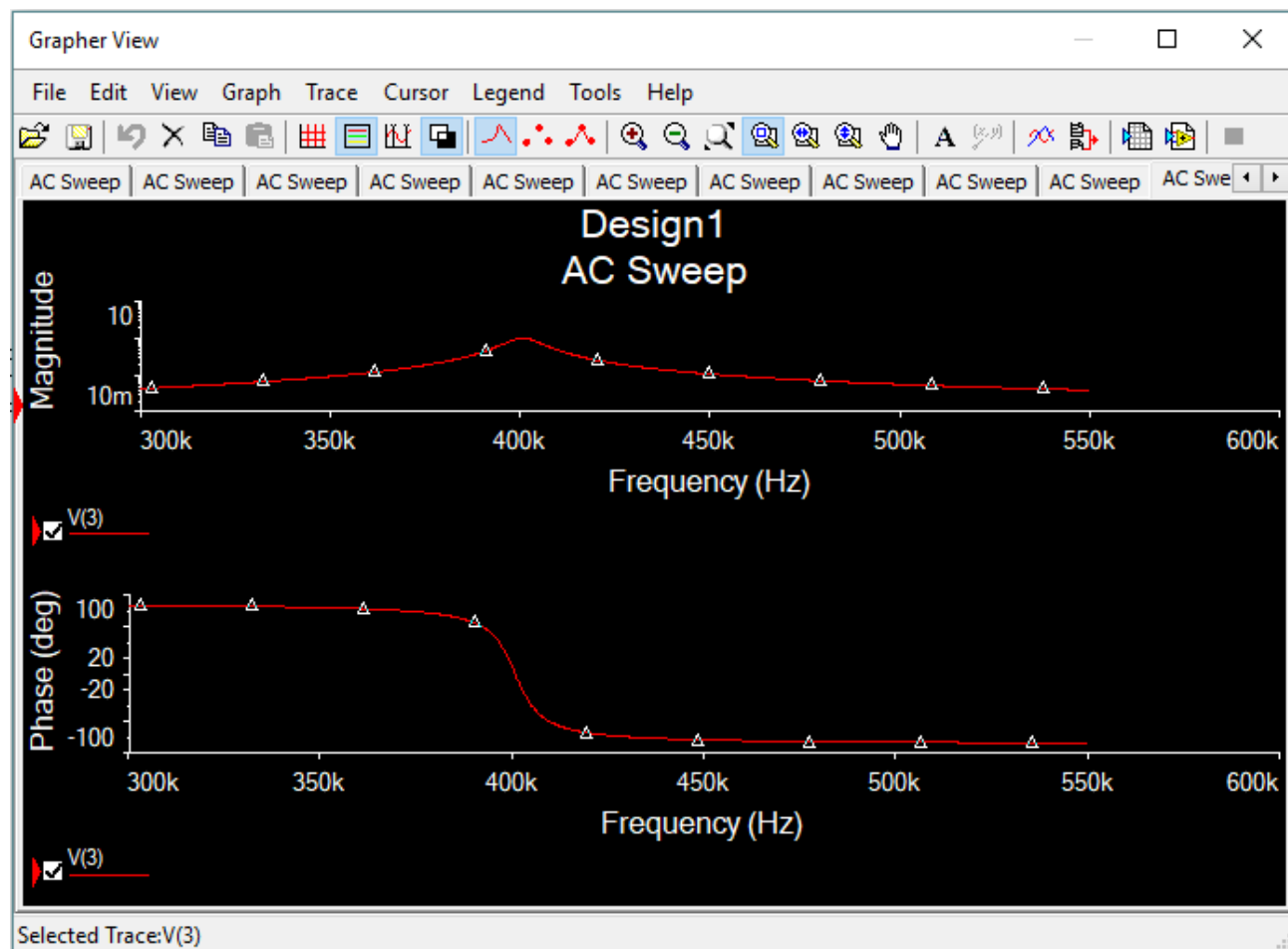


Эксперимент 5:

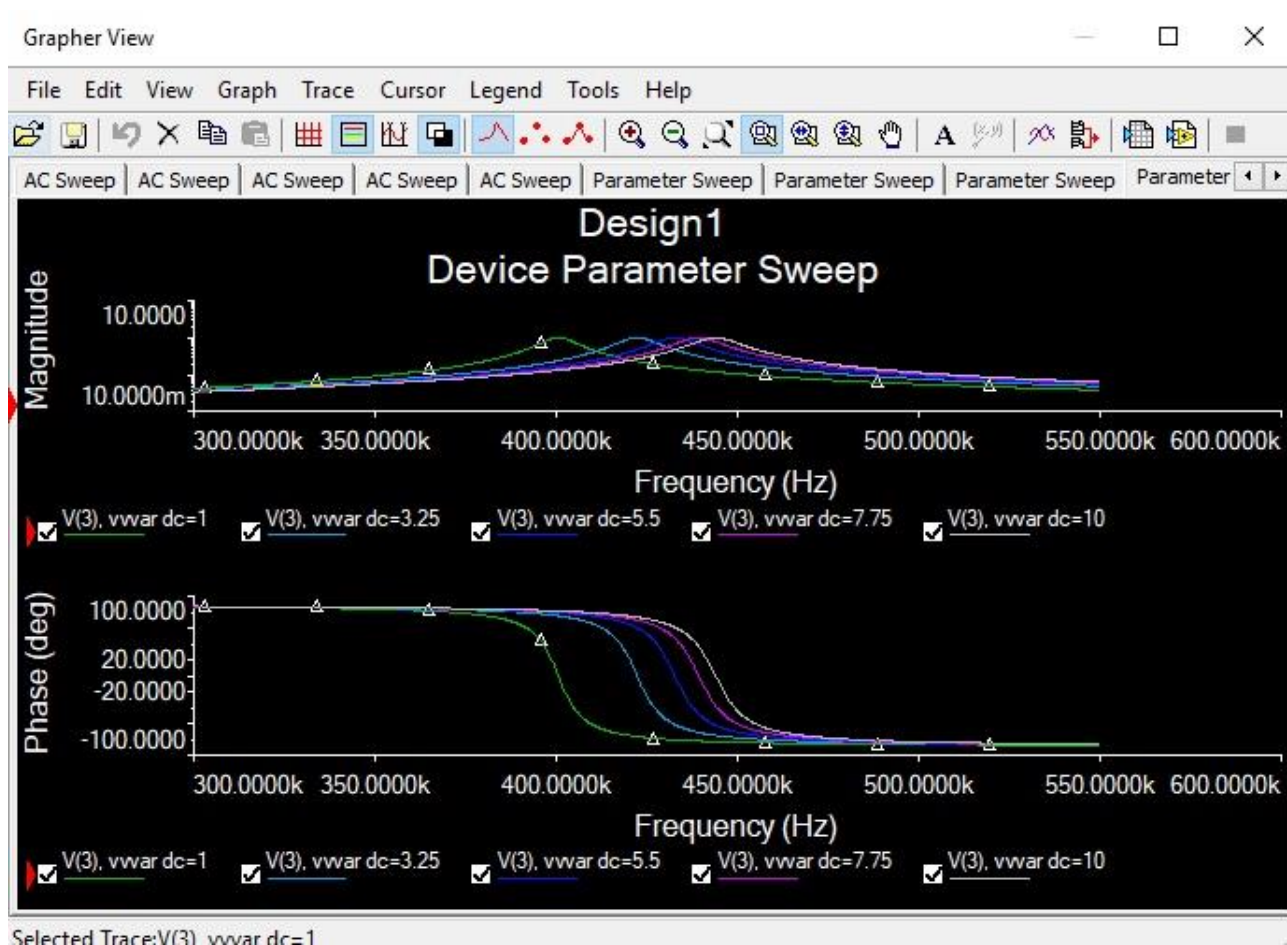
Создадим схему параллельного колебательного контура.



Проведем анализ. Показатели резонансной частоты:



Проведем анализ, варьируя Vvar



Полученные значения максимумов запишем в таблицу.

Определим резонансную частоту по формуле Томпсона, вычислим значение емкости диода, построим вольтфарадную характеристику.

$$Table := \begin{bmatrix} 400165 & 1 \\ 422117 & 3.25 \\ 432705 & 5.5 \\ 438705 & 7.75 \\ 444705 & 10 \end{bmatrix}$$

$$Vvar := Table^{(0)} = \begin{bmatrix} 4.002 \cdot 10^5 \\ 4.221 \cdot 10^5 \\ 4.327 \cdot 10^5 \\ 4.387 \cdot 10^5 \\ 4.447 \cdot 10^5 \end{bmatrix} \quad Fmax := Table^{(1)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 3.25 \\ 5.5 \\ 7.75 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$U := -Vvar = \begin{bmatrix} -4.002 \cdot 10^5 \\ -4.221 \cdot 10^5 \\ -4.327 \cdot 10^5 \\ -4.387 \cdot 10^5 \\ -4.447 \cdot 10^5 \end{bmatrix}$$

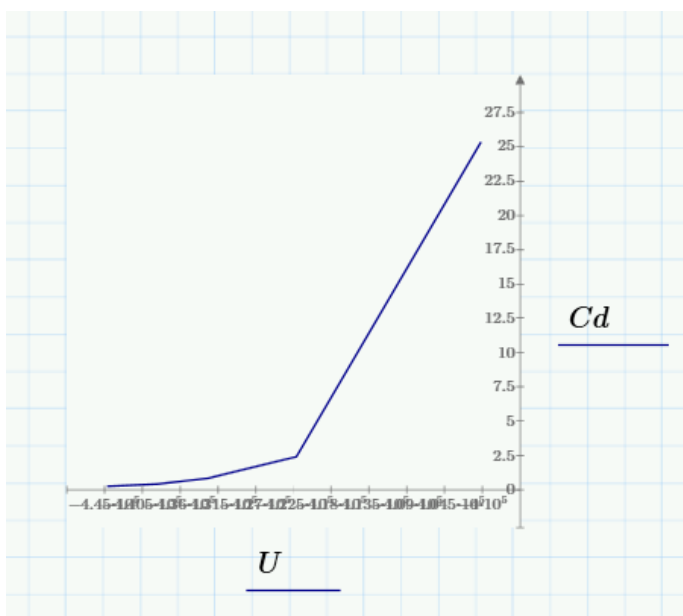
$$Fr := Fmax = \begin{bmatrix} 1 \\ 3.25 \\ 5.5 \\ 7.75 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$Lk := .001 \quad Ck := 10^{-10}$$

$$pi := 3.14$$

+

$$Cd := \frac{-\left(Ck \cdot Lk - \frac{1}{4 \cdot Fr^2 \cdot pi^2}\right)}{Lk} = \begin{bmatrix} 25.356 \\ 2.401 \\ 0.838 \\ 0.422 \\ 0.254 \end{bmatrix}$$



Функция Minerr не работает, т.к. закончилась пробная версия Mathcad.

$M := .38 \quad VJO := .75 \quad CJO := 82 \cdot 10^{-12}$

$$CD(U) := CJO \cdot \left(1 - \frac{U}{VJO}\right)^{-M}$$

Решить

$M := 0.38 \quad VJO := 0.75 \quad CJO := 82 \cdot 10^{-12}$

$$5.464 \cdot 10^{-13} = CJO \cdot \left(1 - \frac{-1}{VJO}\right)^{-M}$$

$$5.304 \cdot 10^{-13} = CJO \cdot \left(1 - \frac{-5.5}{VJO}\right)^{-M}$$

$$5.249 \cdot 10^{-13} = CJO \cdot \left(1 - \frac{-10}{VJO}\right)^{-M}$$

Решатель

$Minerr(CJO, VJO, M) = ?$

Эта переменная не определена. Проверьте правильность установки обозначения.

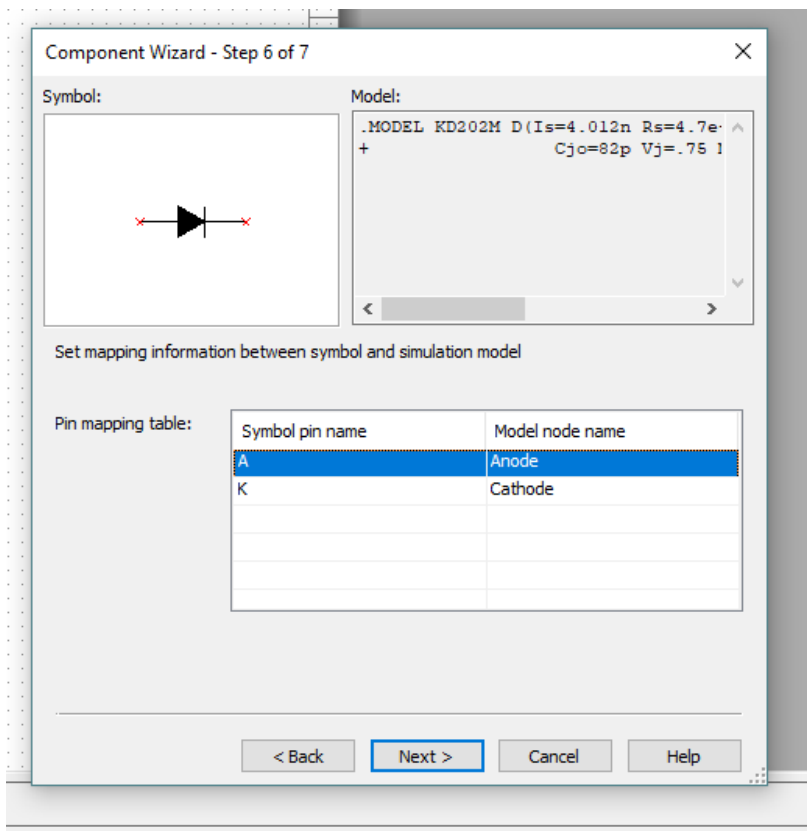
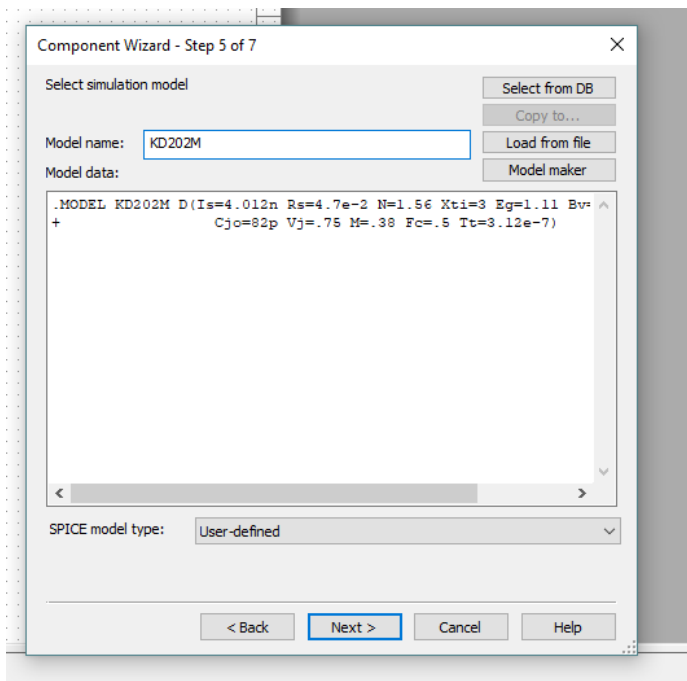
$CD(U) = \begin{bmatrix} 5.464 \cdot 10^{-13} \\ 5.354 \cdot 10^{-13} \\ 5.304 \cdot 10^{-13} \\ 5.276 \cdot 10^{-13} \\ 5.249 \cdot 10^{-13} \end{bmatrix}$

$Fmax = \begin{bmatrix} 1 \\ 3.25 \\ 5.5 \\ 7.75 \\ 10 \end{bmatrix}$

Ограничительные приближения

Эксперимент 6:

Необходимо внести диод в базу данных Multisim



После этого диод появился в базе:

