Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт электроники и телекоммуникаций

**Высшая школа прикладной физики и космических технологий**

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**Вариант 6**

по дисциплине «Основы построения устройств приема и обработки сигналов»

направление 11.03.02 — «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Выполнили

студенты гр. 4931102/80101 И.С. Петряшев

Р.Р. Николаев

Руководитель

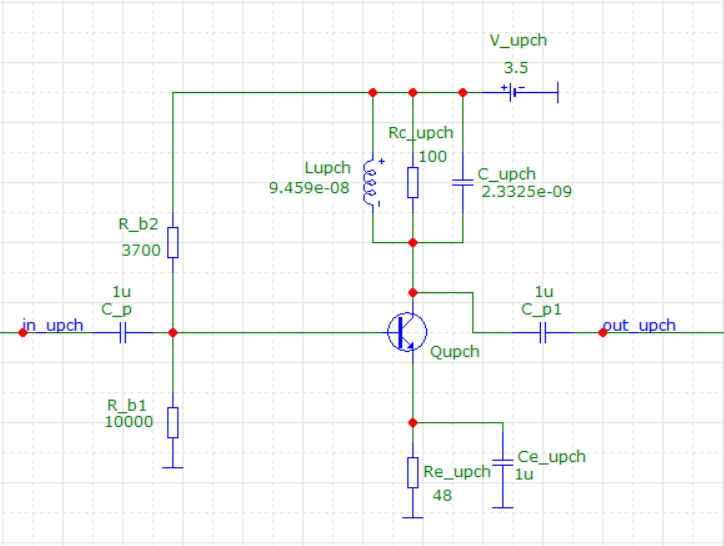
профессор, д.т.н. А.С. Коротков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

Санкт-Петербург

2022

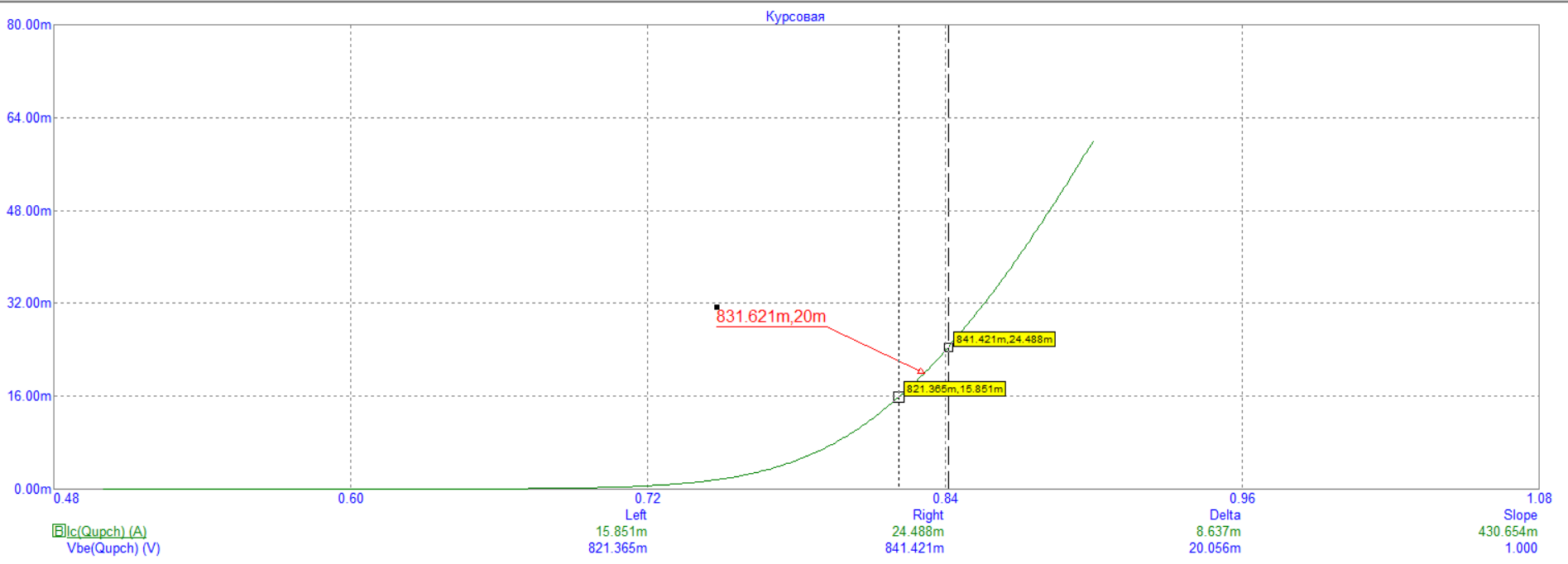
# УПЧ

  
Рисунок 27 – Принципиальная схема УПЧ

Расчет УПЧ:

Зададим коэффициент усиления по напряжению .

Выберем рабочую точку на линейном участке ВАХ: , , крутизна .

  
Рисунок 9 – ВАХ

, , .

Добротность избирательной нагрузки выберем, исходя из полосы сигнала, равной . Выберем полосу пропускания чуть больше полосы сигнала, а именно 1 МГц. Тогда добротность , а следовательно, элементы резонансного контура: и .

Для минимизации нелинейных искажений рассеиваемая постоянная мощность транзистора должна быть примерно в 10 раз больше переменной составляющей выходной мощности: .

Максимальный выходной ток , максимальное выходное напряжение , отсюда .

Эмиттерное сопротивление

Напряжение на базе

Зададим для делителя напряжения , отсюда

Для достижения требуемых величин токов и напряжений элементы схемы были скорректированы: , , , *.*

Проведем анализ по постоянному току:

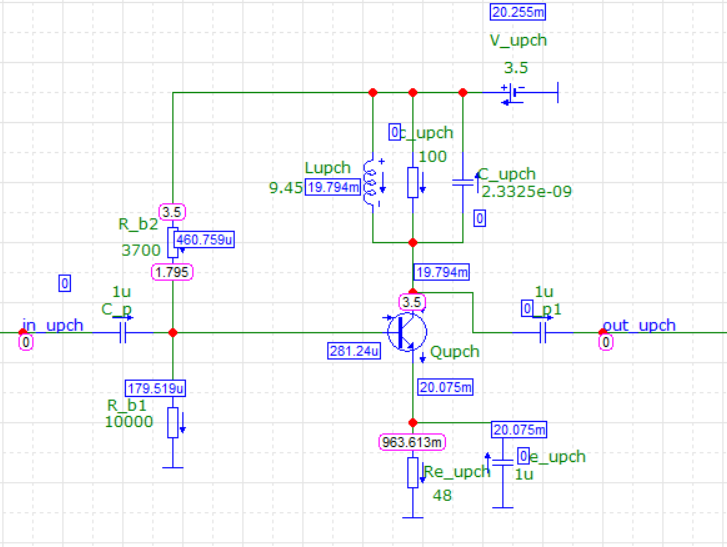
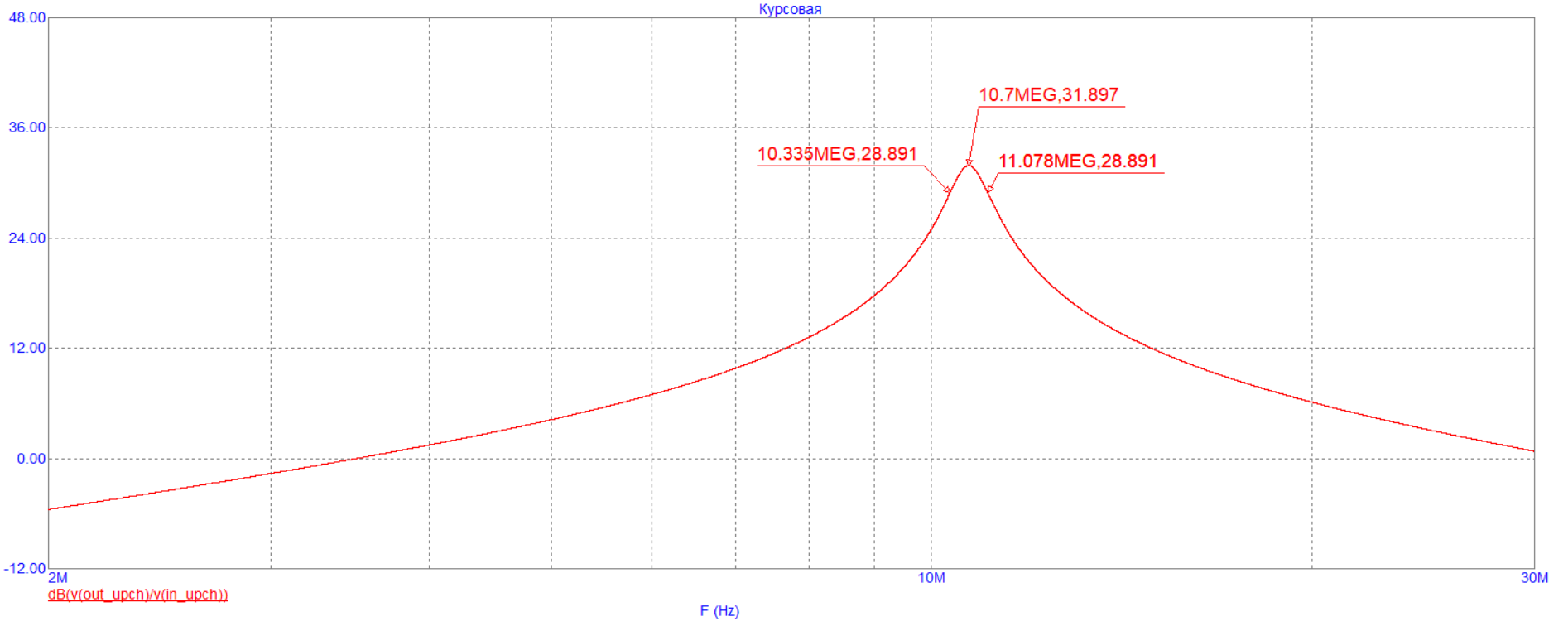
  
Рисунок 28 – Анализ УПЧ по постоянному току

Таблица 4 – Сравнение расчетов и моделирования

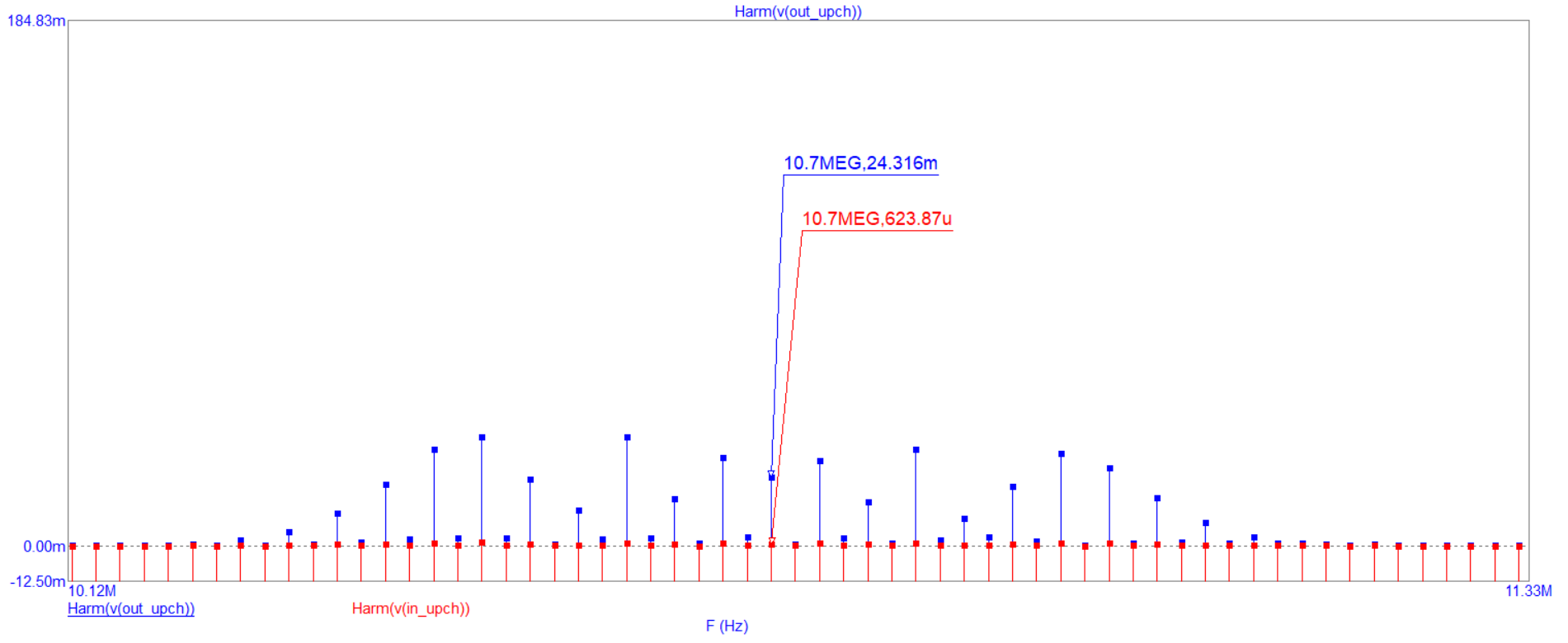
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Величина | Расчет | Моделирование | Разница |
|  | 20 мА | 19.794 мА | 1% |
|  | 1.788 В | 1.795 В | 1% |
|  | 0.832 В | 0.831В | 1% |

Проведем анализ в частотной области:

  
Рисунок 29 – АЧХ УПЧ

Как видно из рисунка 29, УРЧ обеспечивает заданный коэффициент усиления несущей с достаточно высокой точностью (31.897 дБ при заданных 32 дБ).

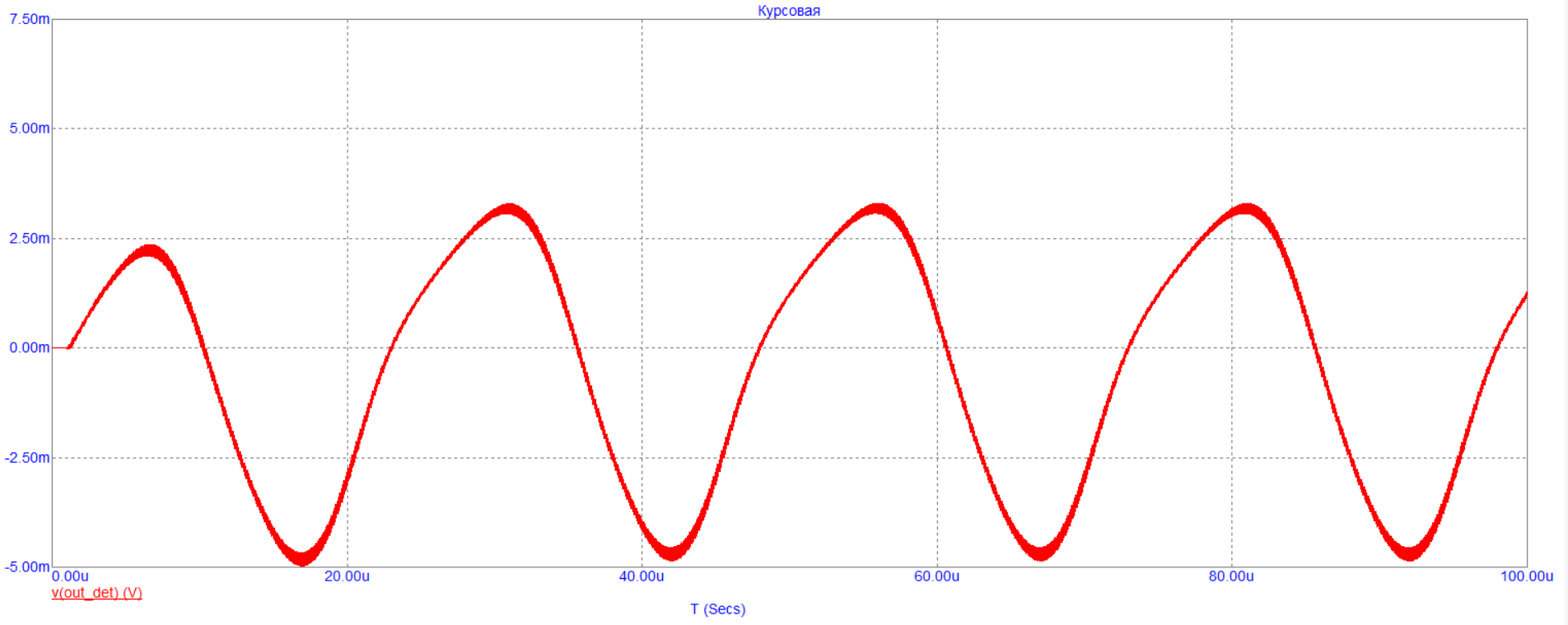
Проведем анализ УПЧ в спектральной области:

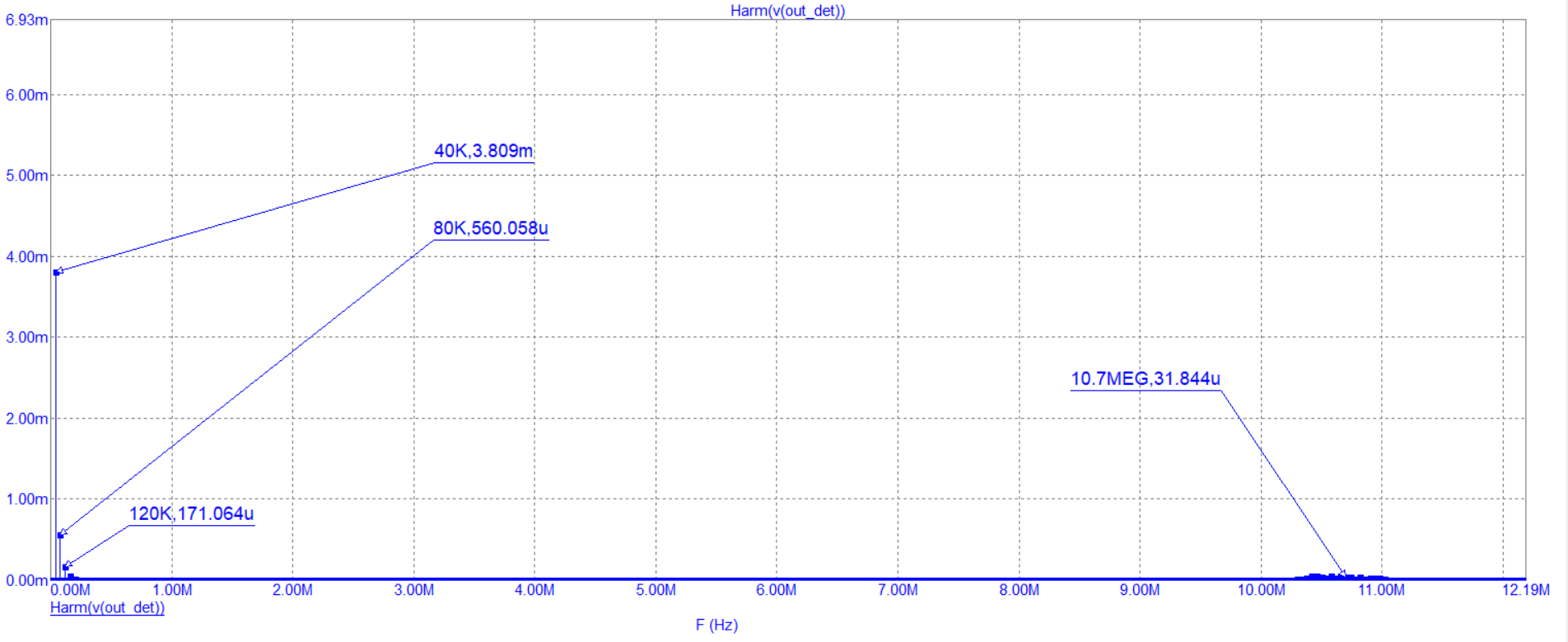
  
Рисунок 31 – Спектр сигнала на входе и выходе УПЧ

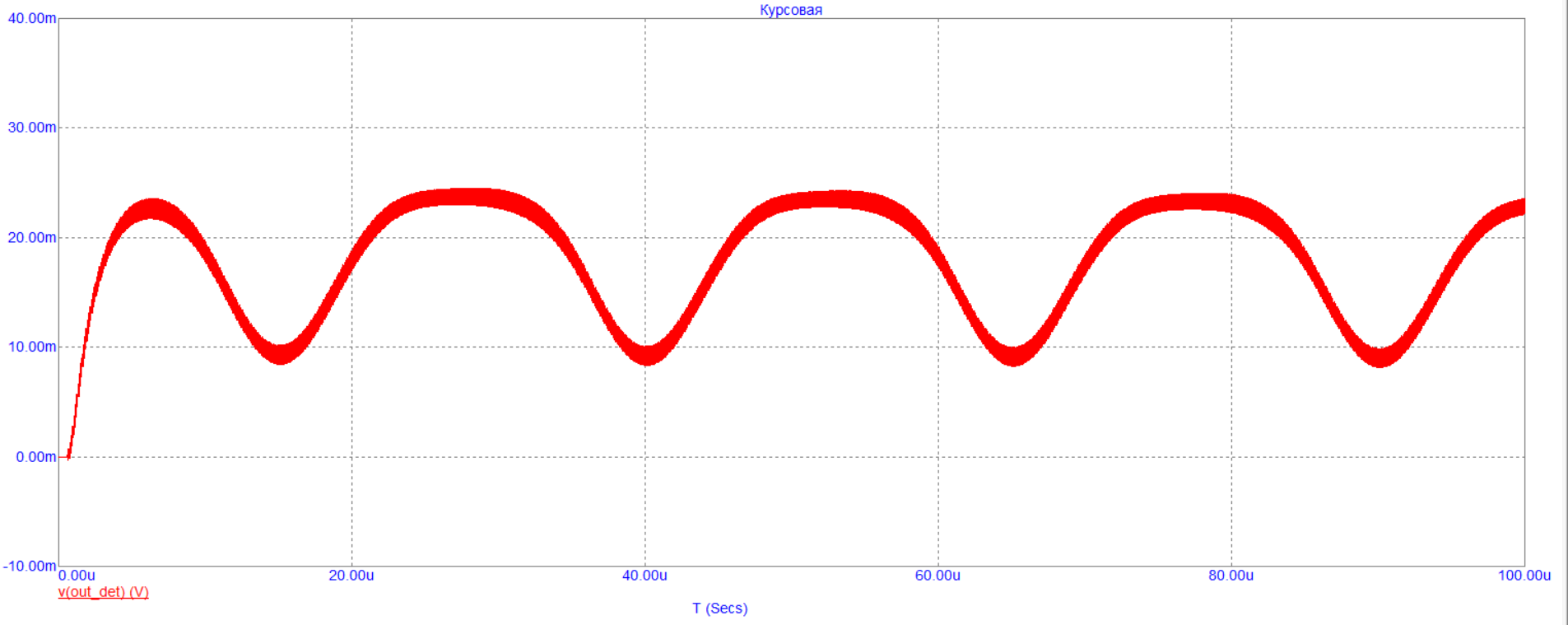
На рисунке 31 видим усиление спектральных составляющих в 39 раз.

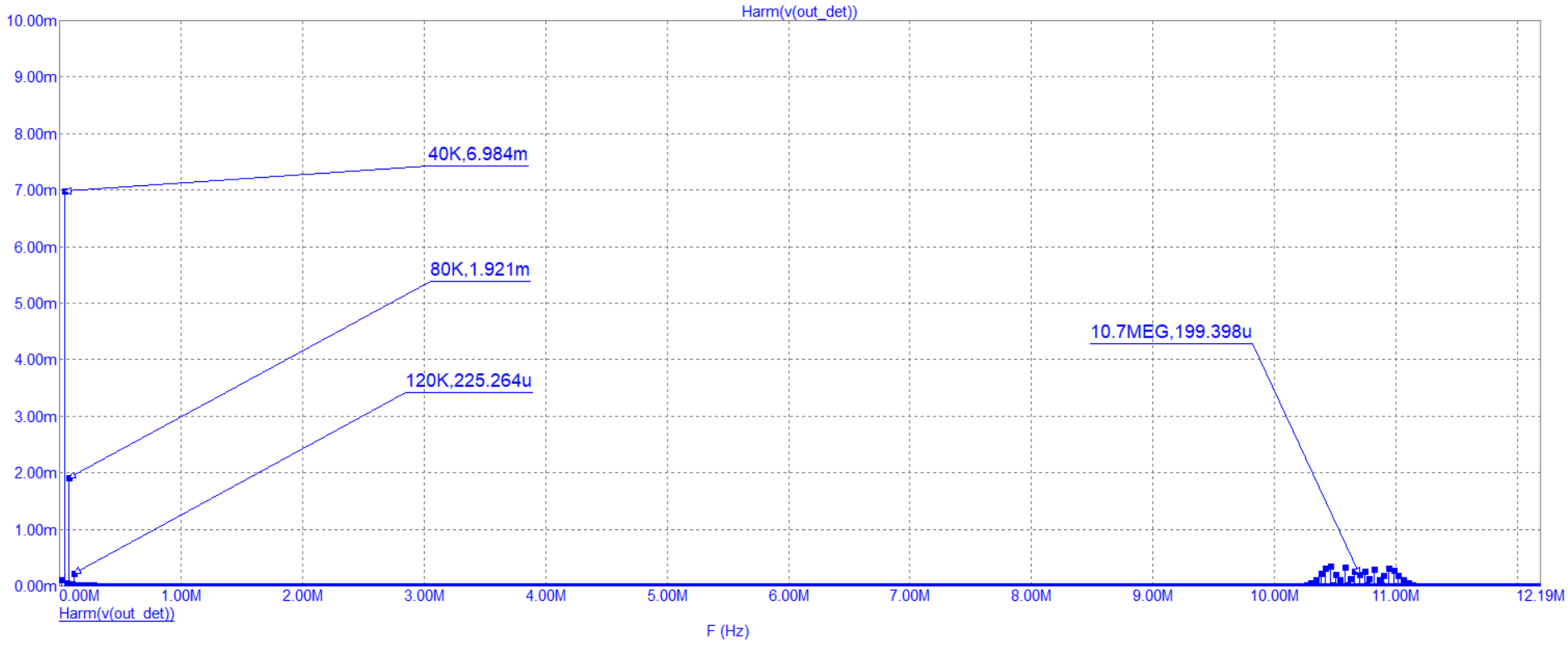
# ДЕТЕКТОР

Покажем, что вся схема работает для нижней и верхней границы динамического диапазона из ТЗ.

  
Рисунок 38 – Сигнал на выходе детектора при амплитуде входного сигнала 0.5 мВ

  
Рисунок 39 – Спектр на выходе детектора при амплитуде входного сигнала 0.5 мВ

  
Рисунок 40 – Сигнал на выходе детектора при амплитуде входного сигнала 15 мВ

  
Рисунок 41 – Спектр на выходе детектора при амплитуде входного сигнала 15 мВ