

# Сравнение SimOne и Microcap.

## Введение.

Я всегда с интересом слежу за развитием отечественных софт-продуктов и, когда они достигают некоторого интересного порога развития, с удовольствием занимаюсь изучением их возможностей.

Так произошло и с **SimOne**.

Лучше всего делать такие проверки в сравнении с аналогичным софтом и с использованием известных схем.

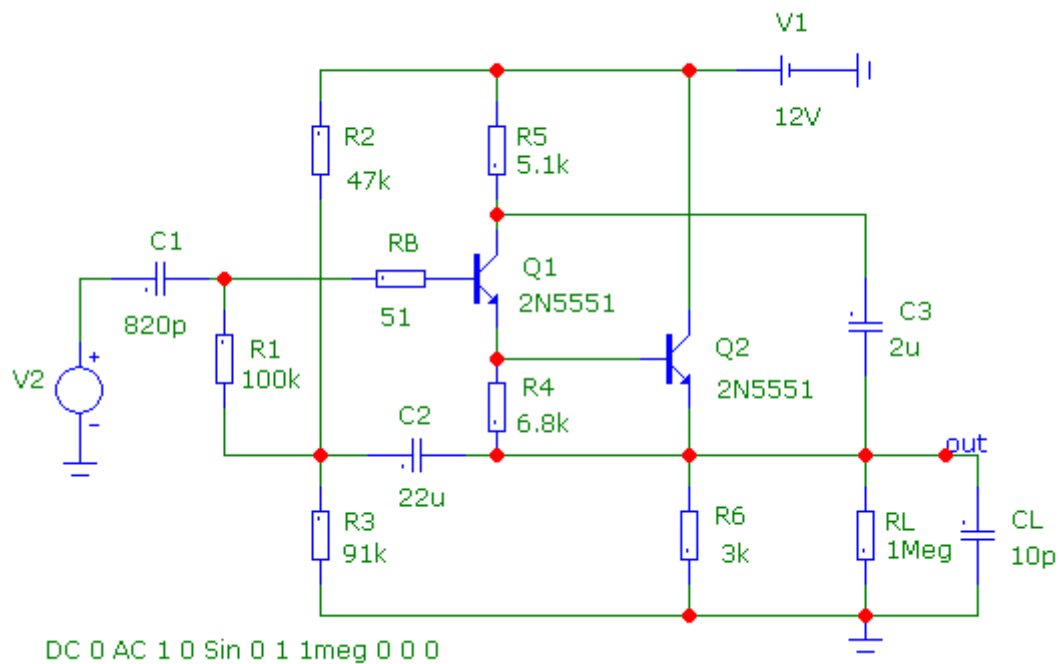
## **1. Схема эмиттерного повторителя.**

В основе лежит двух-транзисторная структура со следящими связями.

Достоинством такой структуры являются:

- высокое входное сопротивление (до нескольких МОм);
- высокий коэффициент передачи (0.990 - 0.998);
- хорошая температурная стабильность;
- широкая полоса пропускания, достигающая 1.5 значения граничной частоты используемых транзисторов по уровню минус 3 дБ.

## Пример схемы, выполненной в Microcap:



Следящие связи:

- R4 обеспечивает ПОС, но с петлевым усилением  $< 1$ . Это приводит к резкому увеличению эффективного сопротивления R4;
- C2 и R1 – вторая петля, которая обеспечивает значительное увеличение эффективного сопротивления R1, что практически исключает действие делителя R2 и R3 на сигнал;

- С3 обеспечивает третью петлю следящей связи, в целях увеличения входного сопротивления повторителя на Q1, которое изначально ограничено  $r_k = 1/h_{22b}$ .

## 2. Результаты моделирования

### 2.1. Исходные данные

В обоих случаях моделирования использованы резисторы и конденсаторы без дополнительных параметров и транзисторы 2N5551 с одинаковыми spice-моделями.

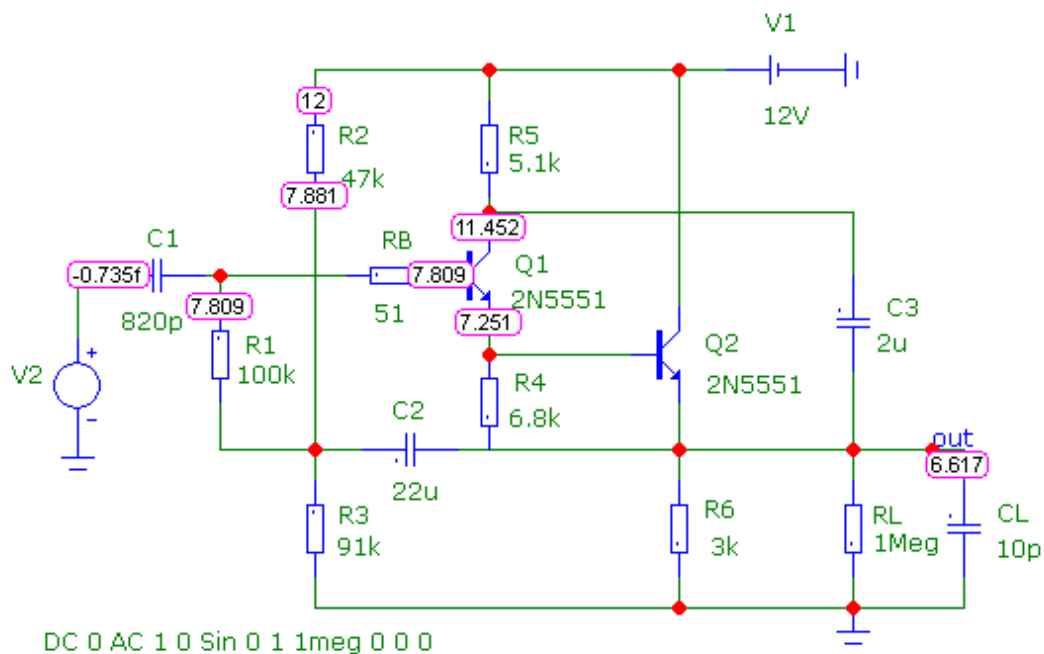
Упоминание о практике означает проверку показателей на практике в реальных схемах.

### 2.2. Microcap v.11.

Micro-Cap 11.0.1.9 (32 bit)

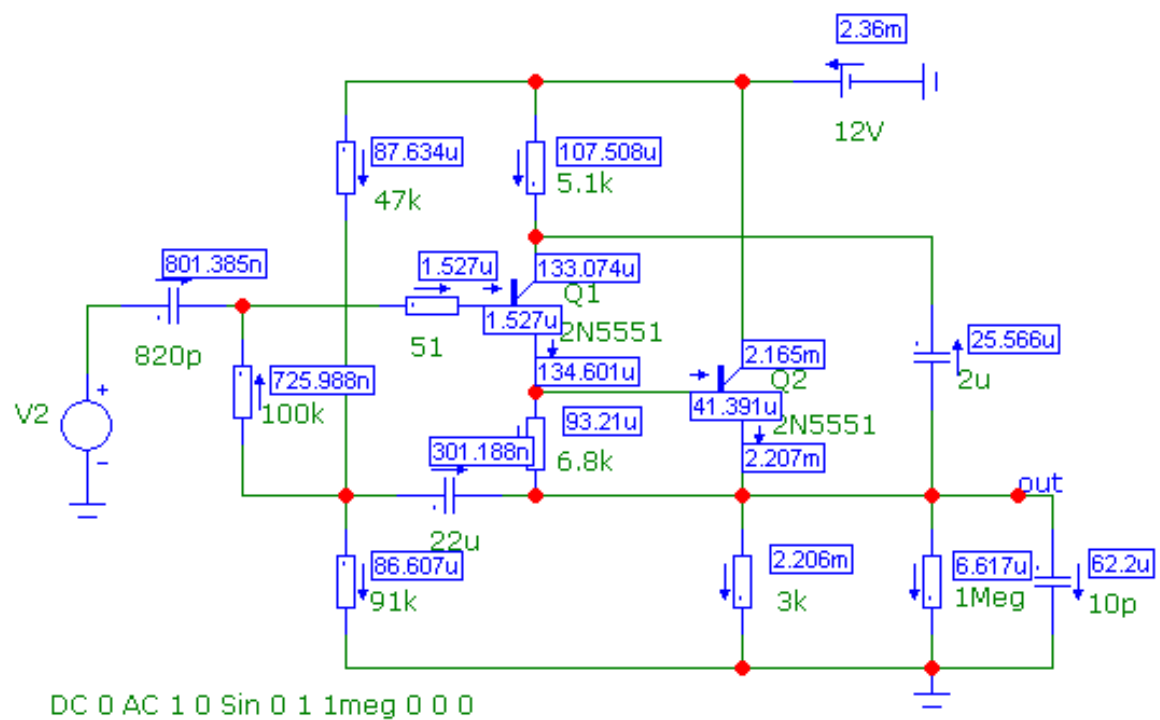
#### 2.2.1. Рабочая точка по постоянному току.

Напряжения:



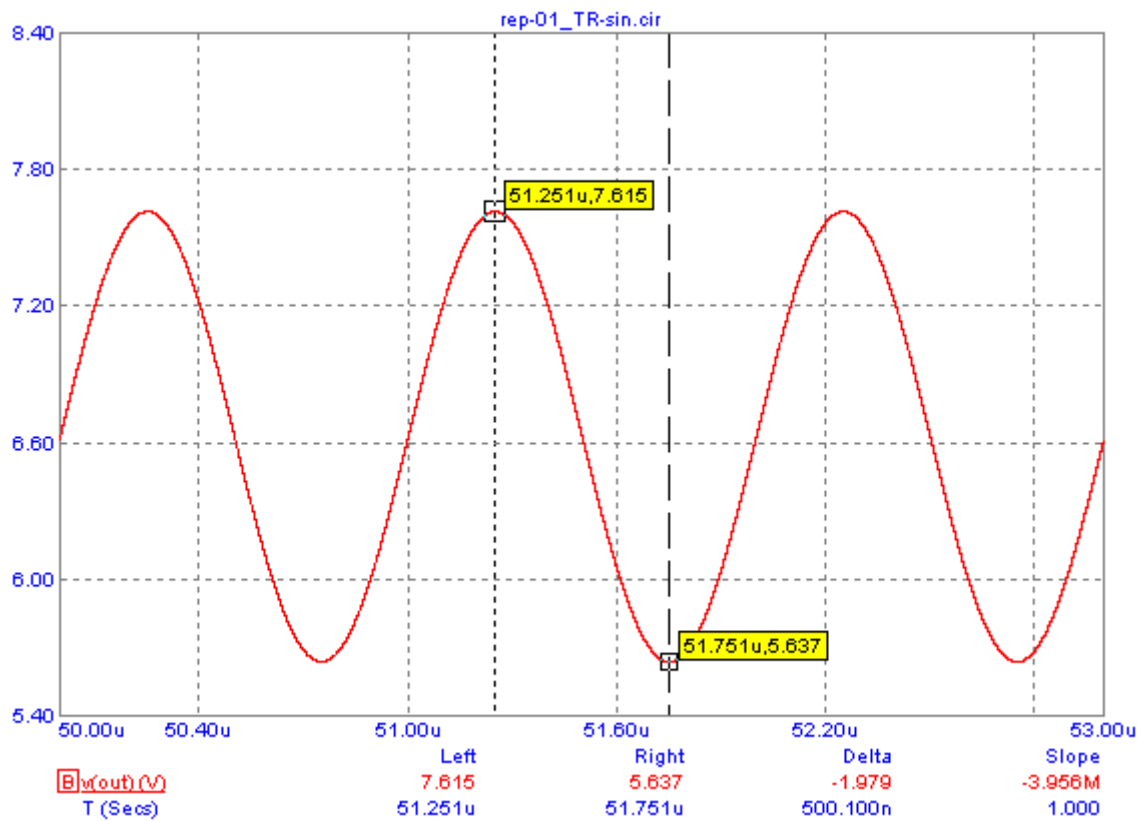
Напряжение в рабочей точке на выходе Out примерно должно равняться половине напряжения питания, что обеспечивает максимальный динамический диапазон.

Току:



Ток потребления 2.36 мА. КПД на хх. 93%

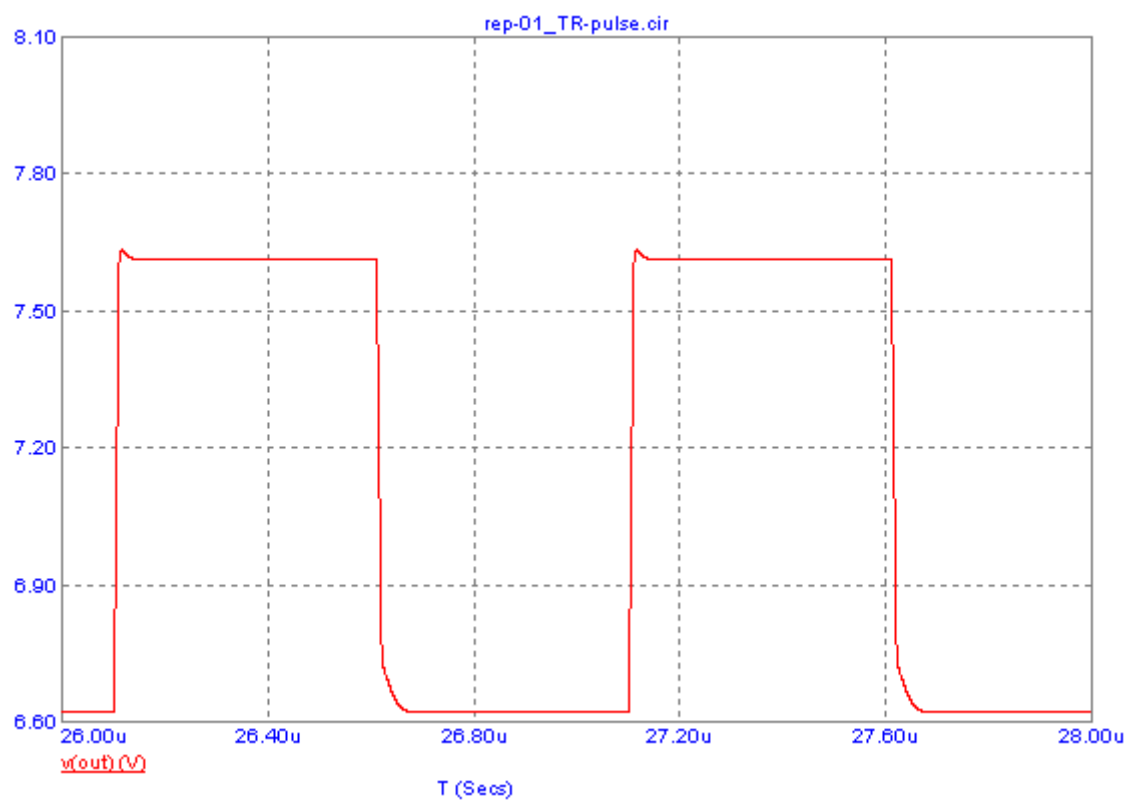
### 2.2.2. Tranzient-анализ (Sin: 1V 1 MHz).



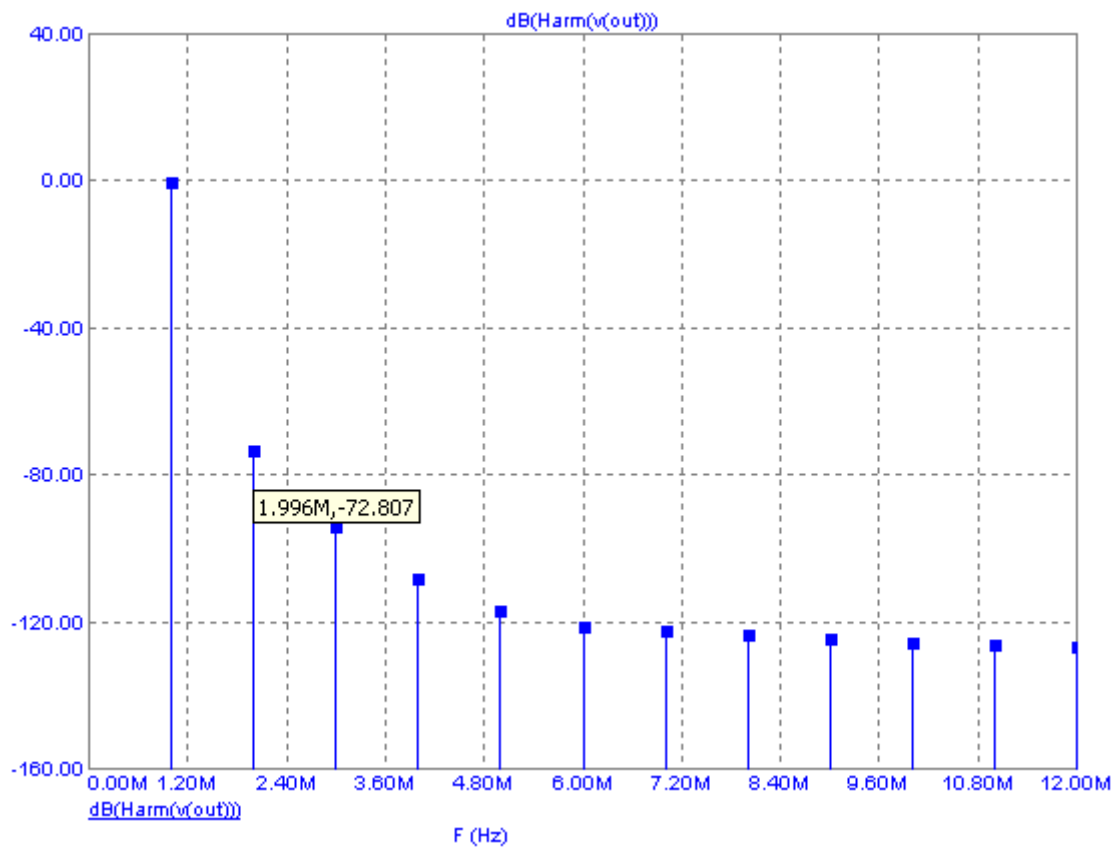
Как видим, при входном амплитудном Sin-напряжении 1V частотой 1 MHz, размах напряжения на выходе составляет 1.979 V, что определяет коэффициент передачи 0.9895 или минус 0.89 dB.

Это соответствует расчетам и практике.

### 2.2.3. Tranzient-анализ (Pulse: +/- 0.5V 1 MHz).

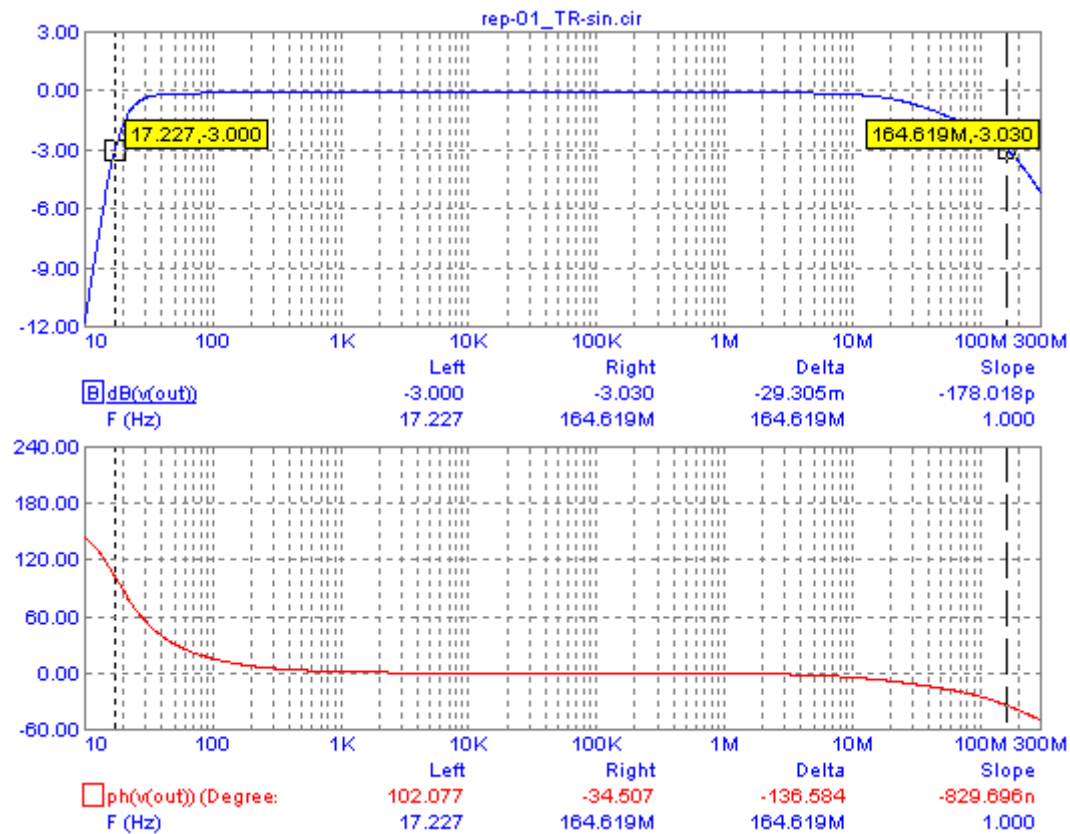


#### 2.2.4. Spectrum-анализ.



Вторая гармоника на уровне -73 дБ, остальные еще ниже, что дает общий THD = 0.022%.  
Это соответствует практике.

### 2.2.5. Frequency-анализ (TEMP=27C).



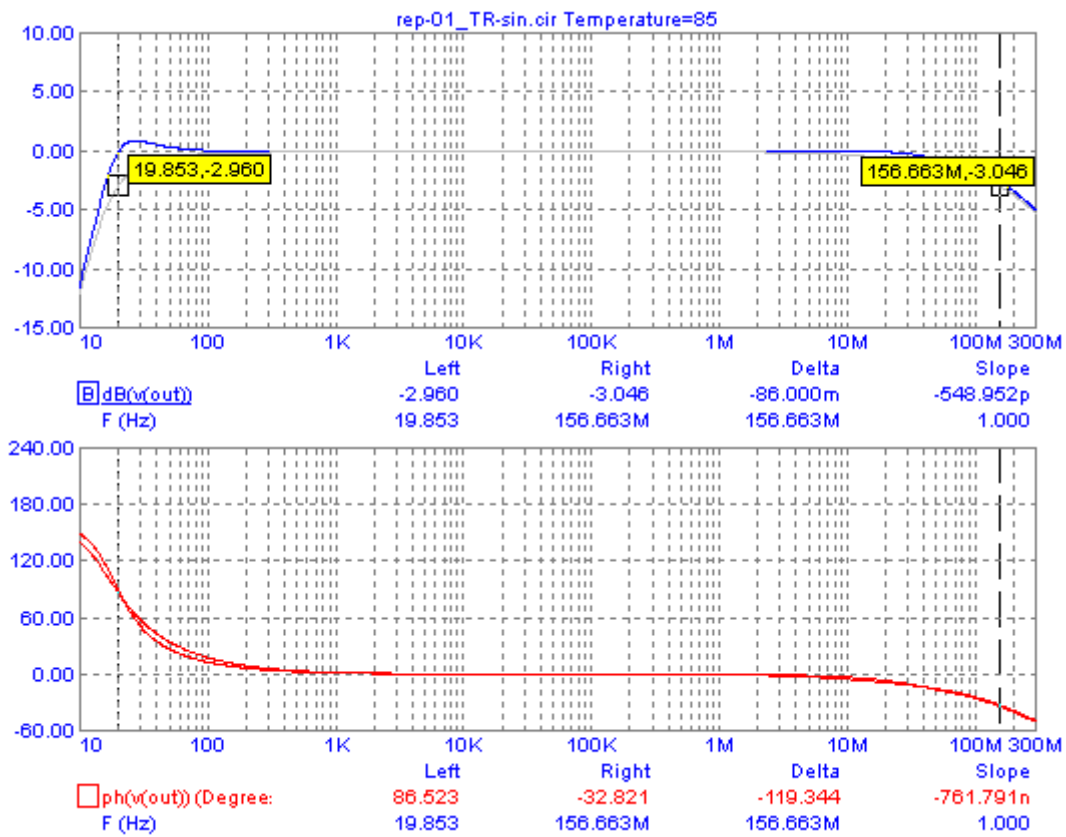
Полоса (минус 3 dB):

- по низкой частоте < 20 Hz;
- по высокой частоте > 150 MHz.

Эти значения соответствуют расчетам и практике.

АФЧХ в диапазоне (минус 40 - плюс 85) С:

(вариация только по транзисторам)



Вариация Gain в таком температурном диапазоне более чем удовлетворительна.

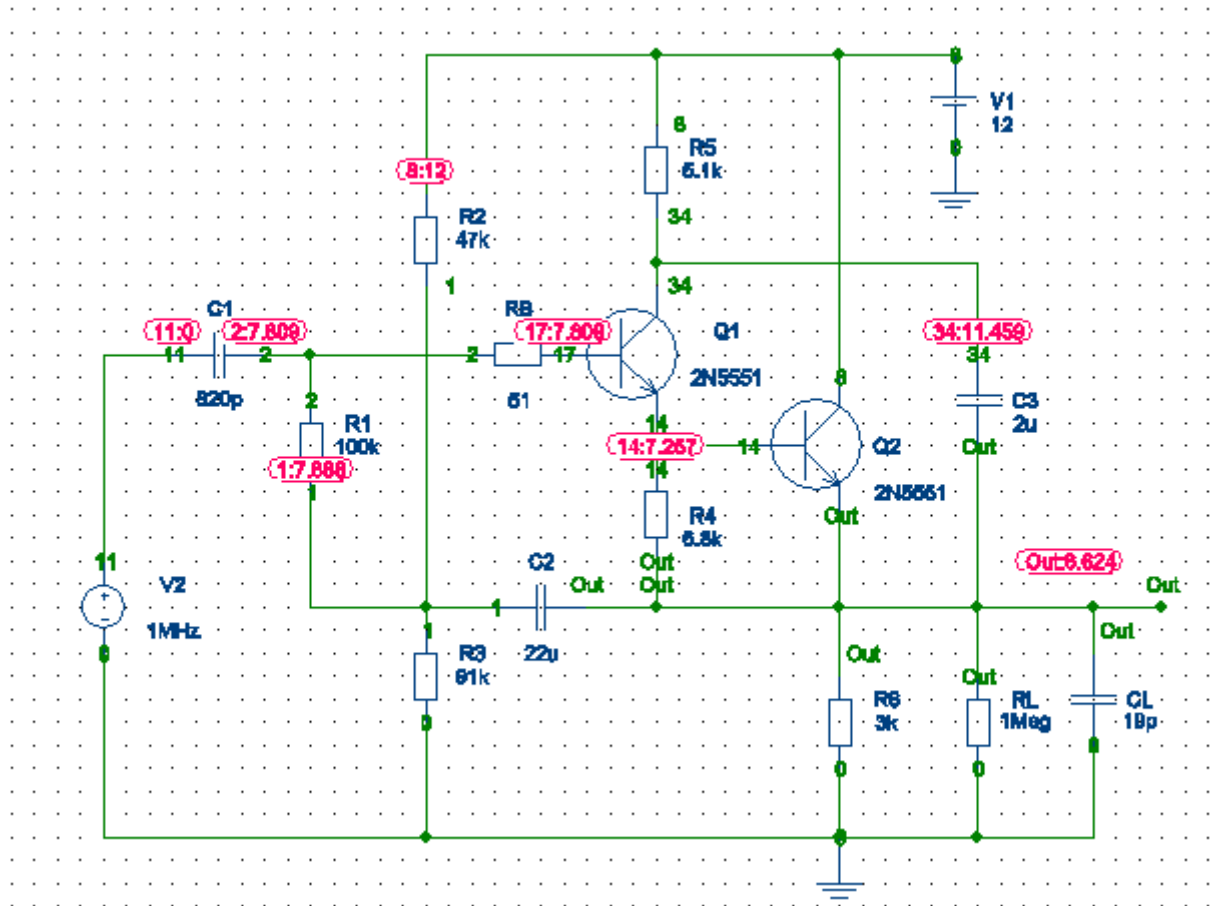
## 2.3. SimOne.

SimOne 2.7.1  
Build 20439  
© Eremex, 2012-2016

Пример схемы, выполненной в SimOne:

### 2.3.1. Рабочая точка

Напряжение:



Сравнение:

Средняя точка:

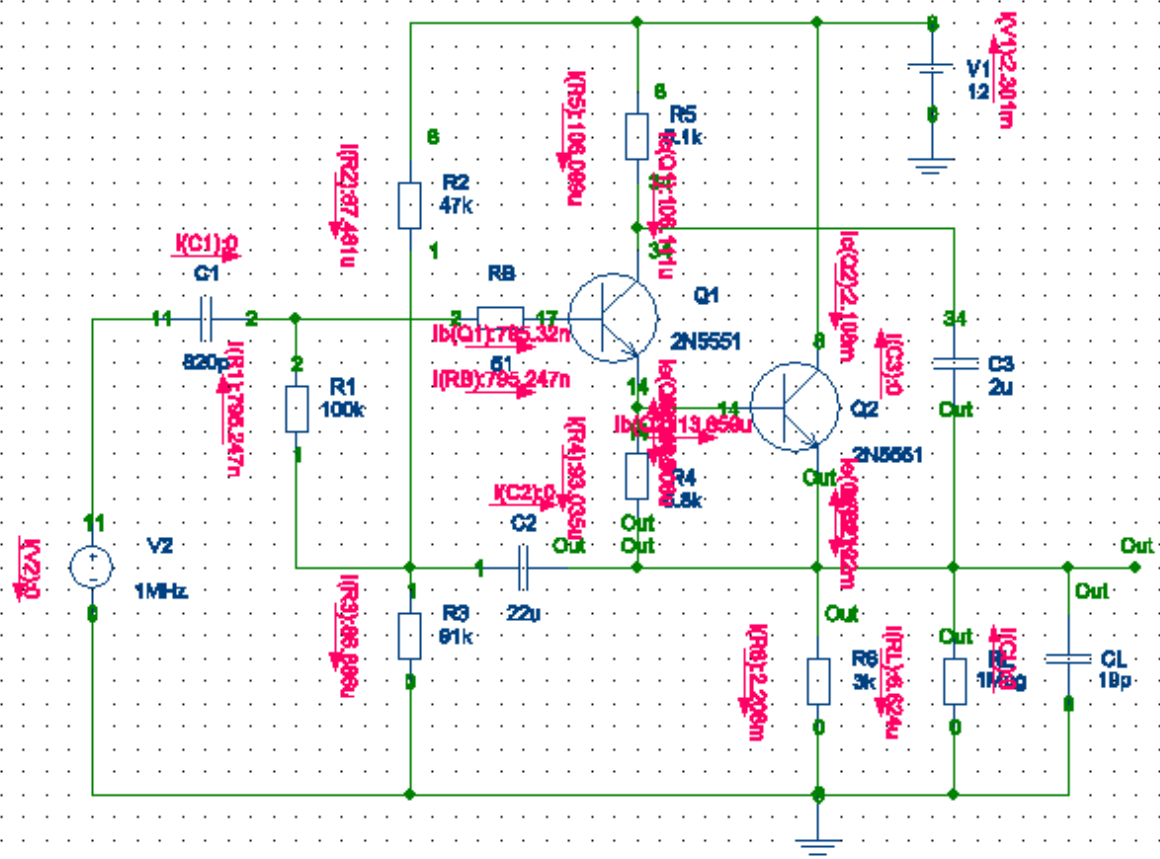
- SimOne 6.624 V;
- MicroCap 6.617 V.

**Разница относительно среднего: 1% - хорошо.**

По интерфейсу – катастрофа.

Нет автоматического размещения вне линий связи, шрифт ужасен, нумерацию узлов исключить.

Токи:



Сравнение:

Ток потребления:

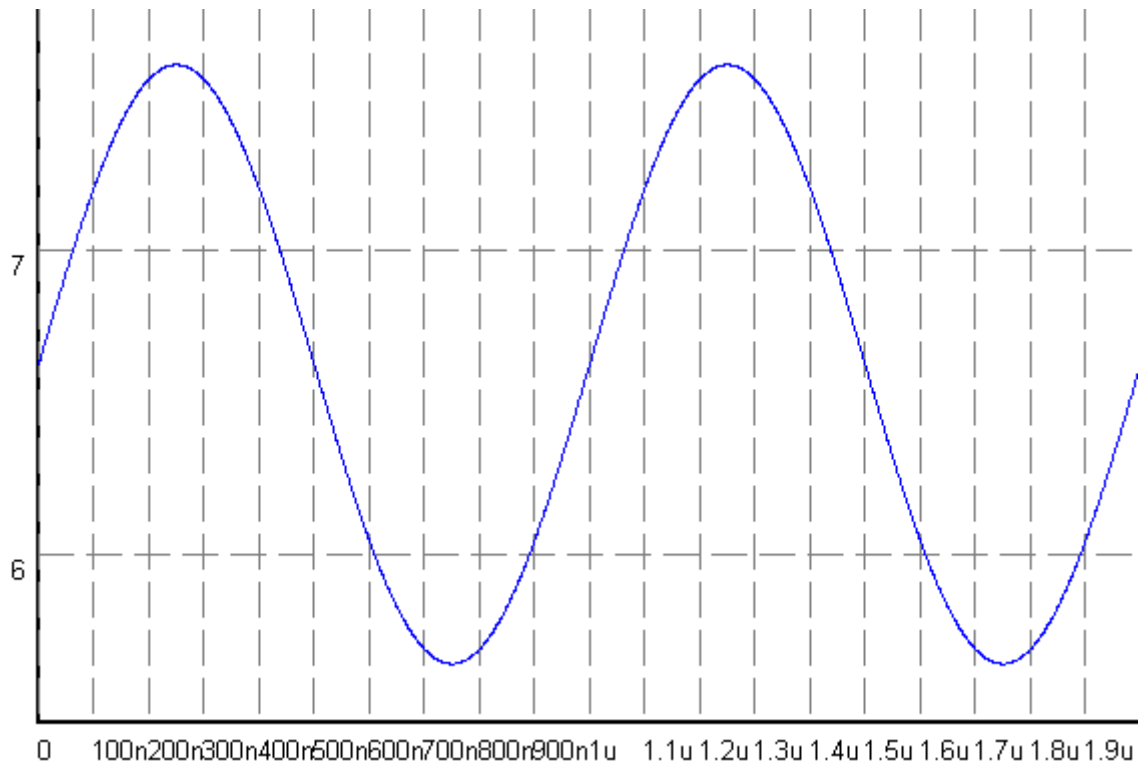
- SimOne 2.301 mA
- MicroCap 2.36 mA

**Разница относительно среднего: 2.6% - могло бы быть и лучше.**

Интерфейс по визуализации токов – катастрофический.

Срочно перевернуть в горизонталь и убрать префиксы узлов, шрифт!

### 2.3.2. Транзист-анализ (Sin: 1V 1 MHz).



Визуально – все нормально по сигналу.

Масштабы – ужасны:

- по X – слиплись;
- по Y – нет промежуточных рисок.

Недостатки:

Невозможно сразу на графике обозначать, в т.ч. автоматом, интересные точки и сразу же на графике видеть результаты измерения.

SimOne это предлагает так:

| график | Группа 1  |
|--------|-----------|
|        | V(Out)    |
| x_1    | 250.7n    |
| y_1    | 7.615     |
| x_2    | 745.7n    |
| y_2    | 5.636     |
| dx     | 495n      |
| dy     | -1.978    |
| dy/dx  | -3.997Meg |
| 1/dx   | 2.02Meg   |

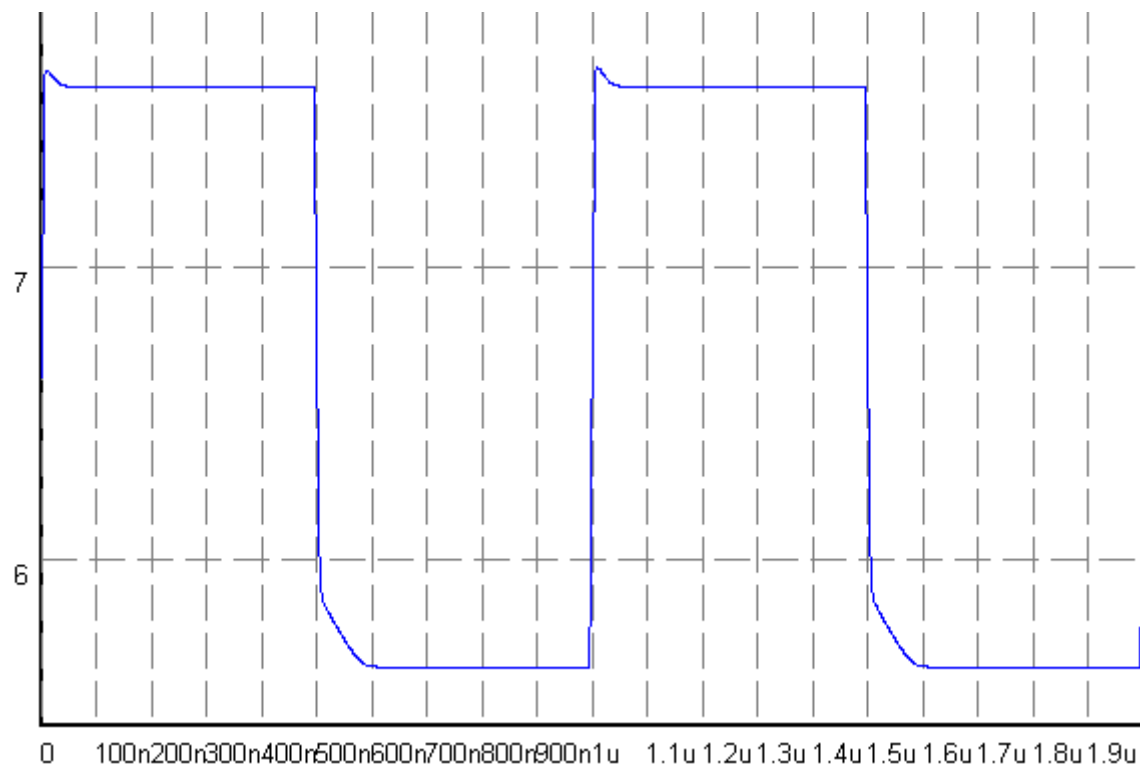
Размах сигнала 1.978 V, что соответствует Gain = 0.989.

Сравнение Gain:

- SimOne 0.989;
- MicroCap 0.9895

**Результат соответствует.**

### 2.3.3. Tranzient-анализ (Pulse: +/- 0.5V 1 MHz).



**Результат аналогичен Microcap.**

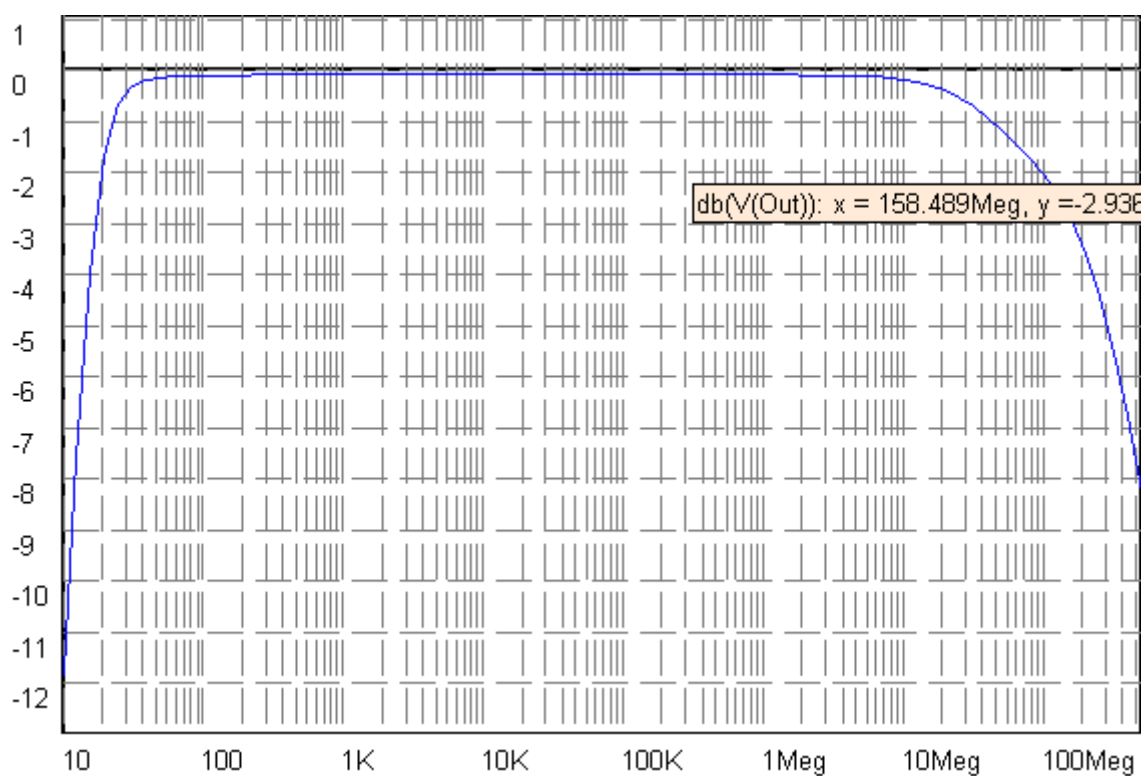
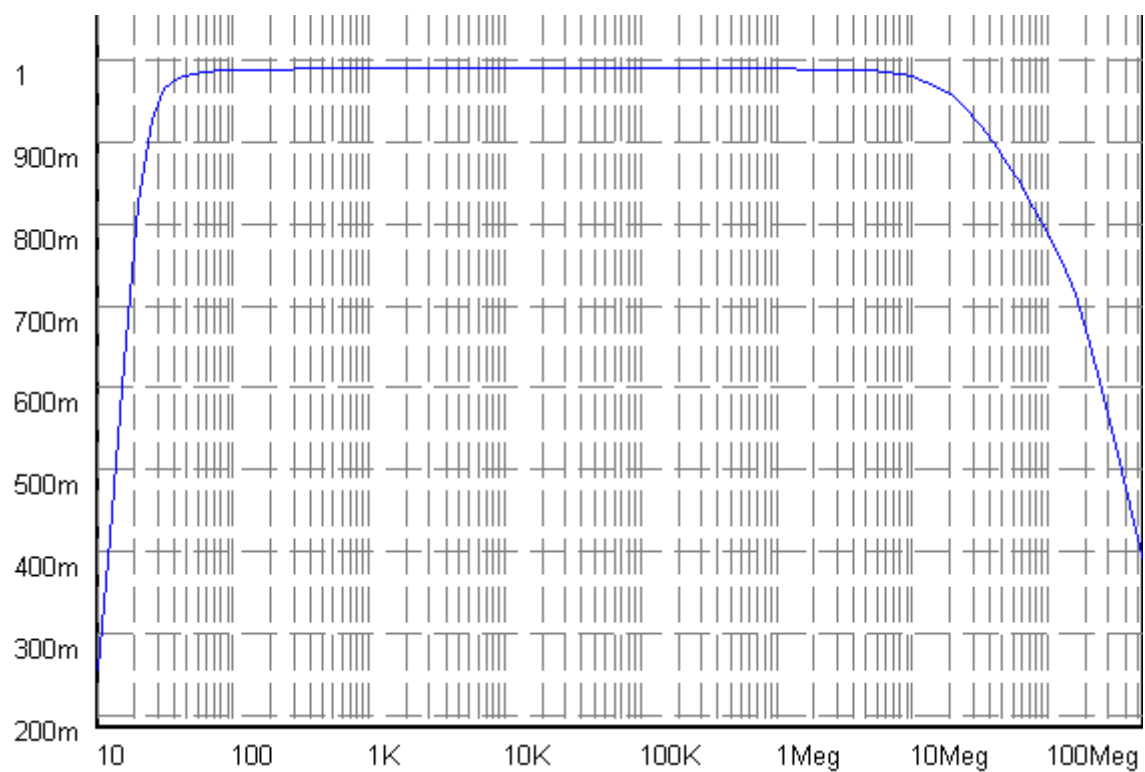
Интерфейс – катастрофичен.

#### **2.3.4. Spectrum-анализ.**

Пока не нашел такого функционала, как в Microcap.

Может плохо искал.

### 2.3.5. Frequency-анализ (TEMP=27C).



**Результат соответствует Microcap.**

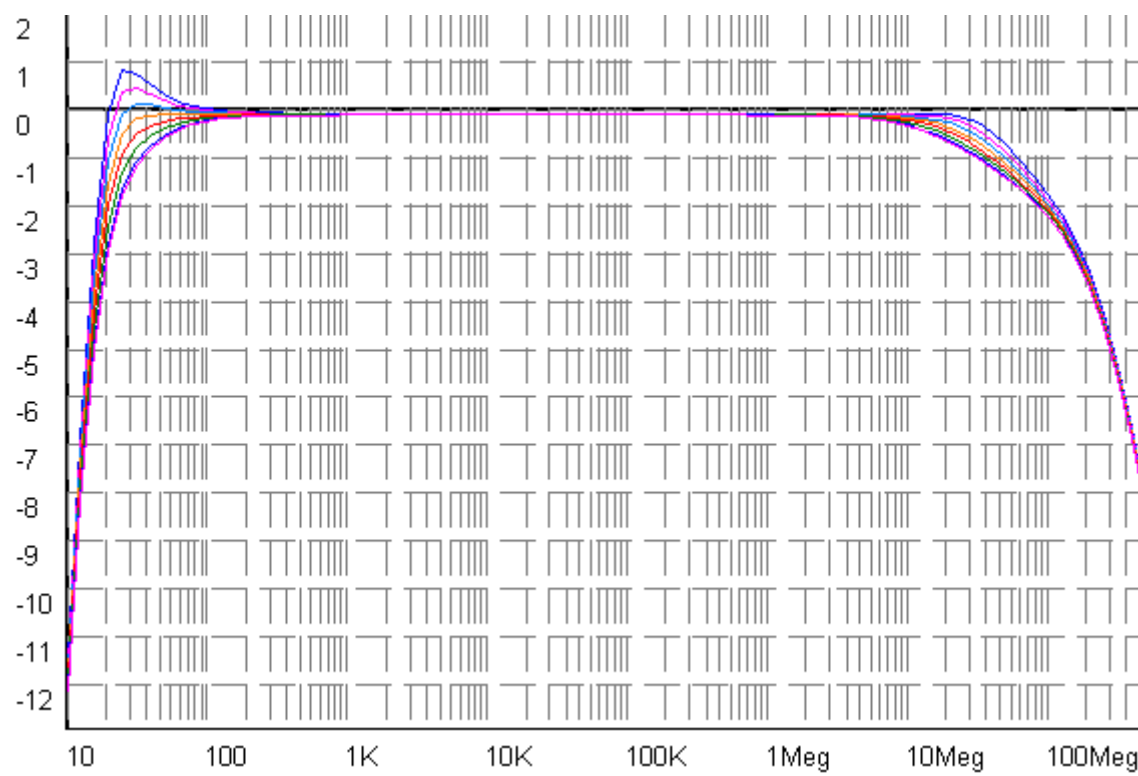
Интерфейс при сжатии окна – опять ужасен.

© TSerg aka Jeer, Kaluga-2017.

algcom@mail.ru

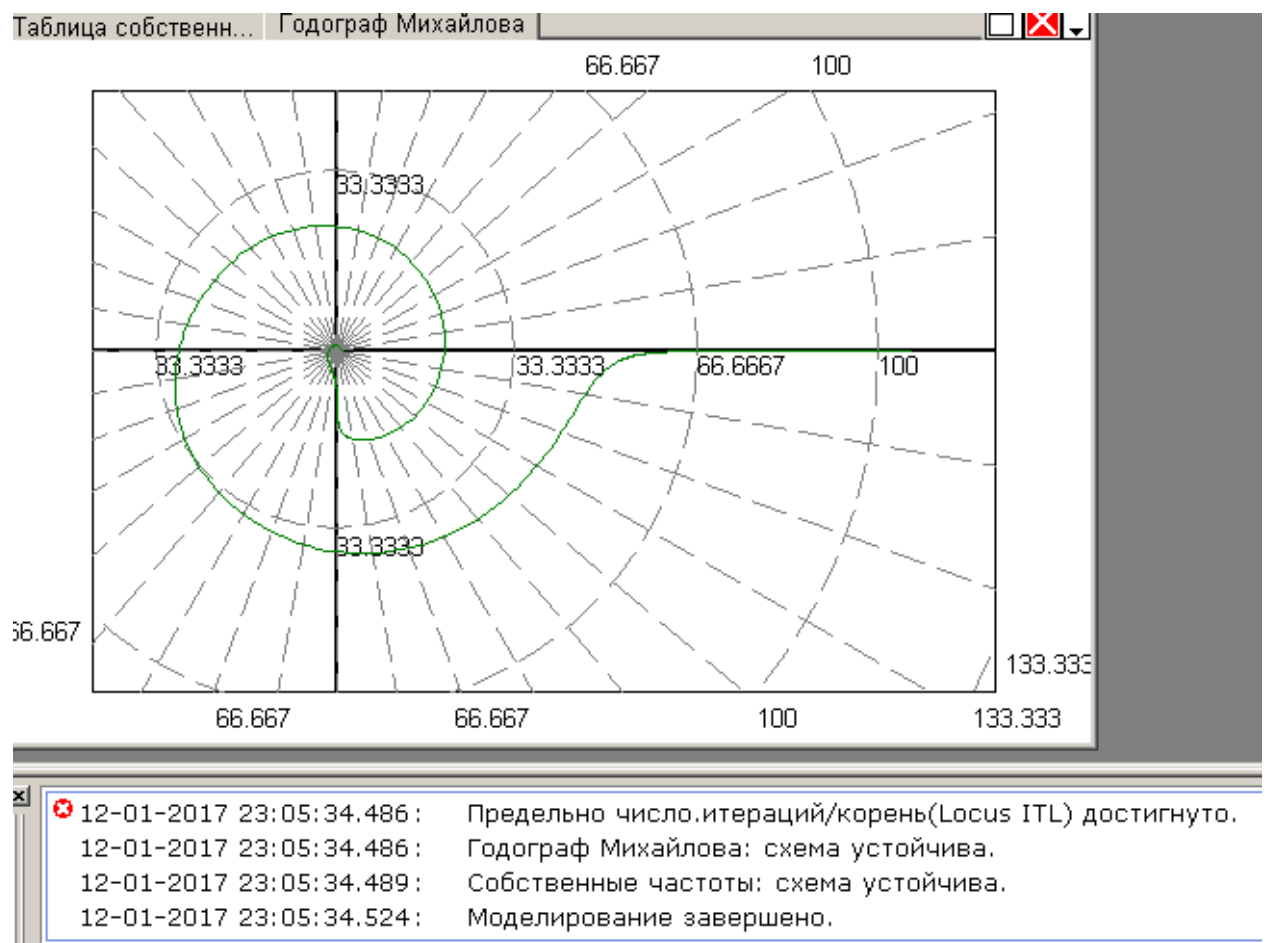
АФЧХ в диапазоне (минус 40 - плюс 85) С:

(вариация только по транзисторам)



**Результат примерно соответствует Microcap.**

### 2.3.6. Анализ устойчивости.



**Результат: хороший плюси́к к функционалу SimOne.**

### **Выводы по первому опыту:**

- Создан отечественный продукт в части интеграции spice-технологий;
- Интерфейс в целом – неудовлетворителен;
- Библиотека spice-компонентов надергана из известных источников, но главное – нет стандартизации УГО по ГОСТ, а часто и вообще УГО, хоть какое-то, отсутствует;
- Присутствуют отечественные spice-модели, которые также выдернуты из непонятно каких источников;
- Слишком загромождена УГО верхняя панель, а основные и важные операции с элементами – отсутствуют.
- Практически нет всплывающих меню по правой кнопке;
- Технология Docking реализована ужасно (Тор-панель невозможно сконфигурировать по своему усмотрению)

P.S.

Это для начала разборки с SimOne.