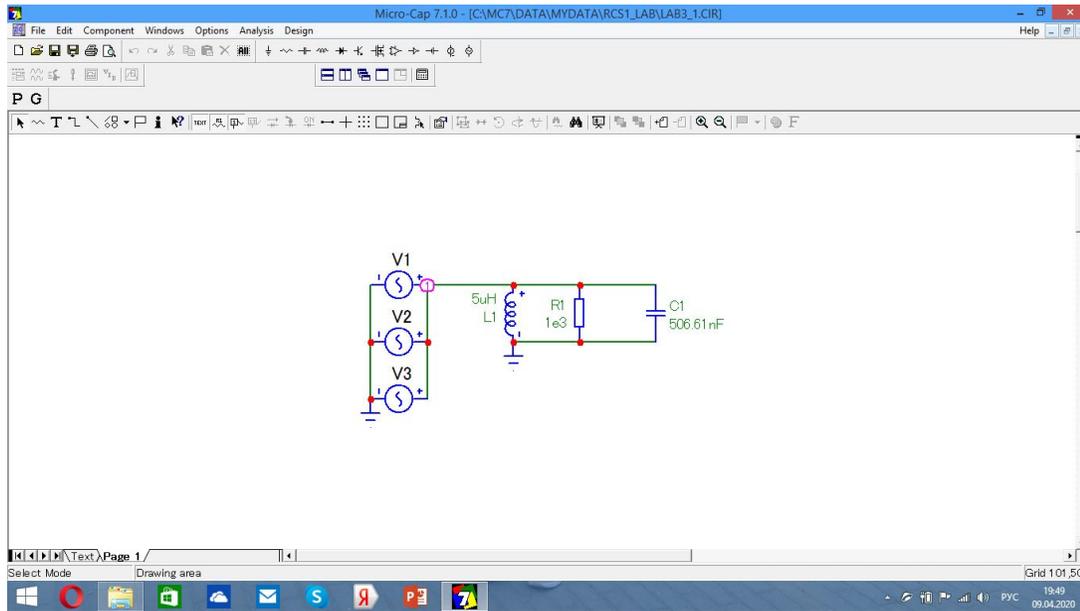


# Исследование прохождения амплитудно-модулированного колебания через колебательный контур

Лабораторная работа 3\_1

Откройте ЛР 3\_1 из каталога RCS1 и выберите Transient анализ. Установите параметры, как показано на рисунке справа.

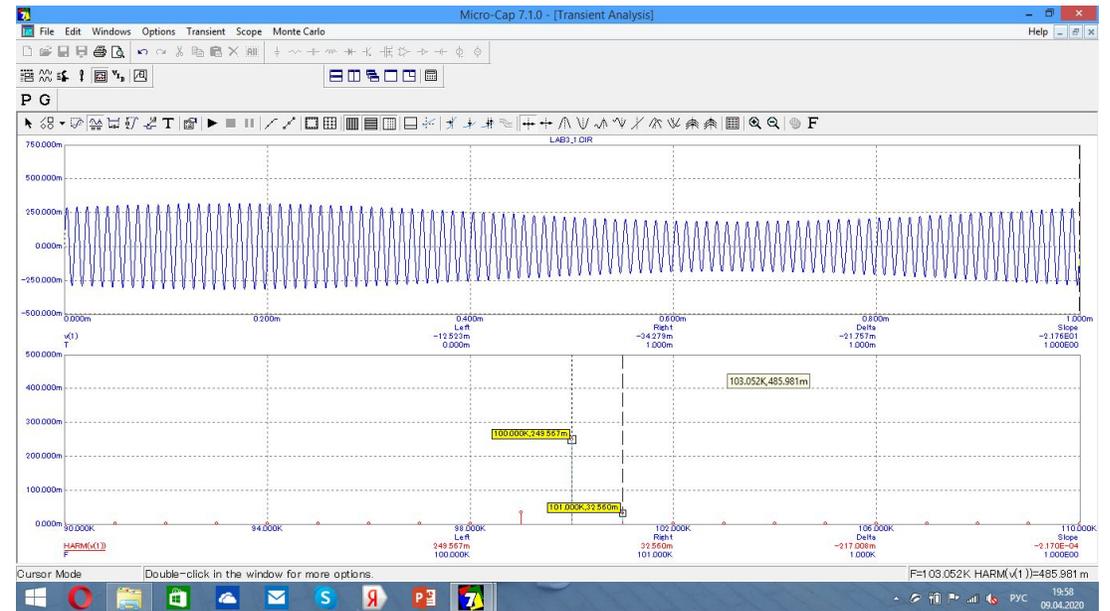
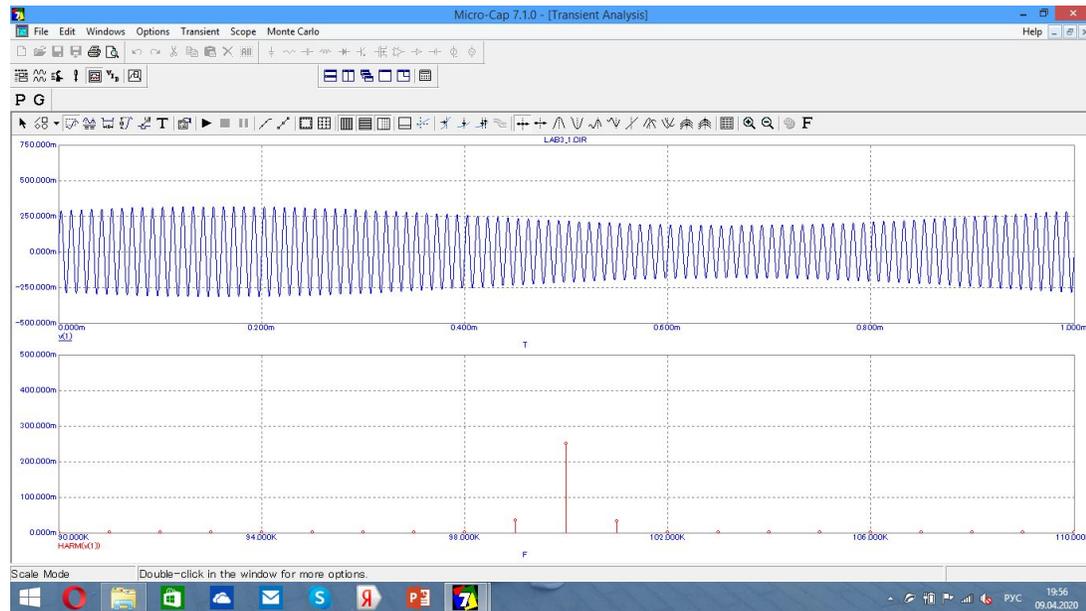


The screenshot shows the Micro-Cap 7.1.0 interface with the Transient Analysis Limits dialog box open. The dialog box has the following settings:

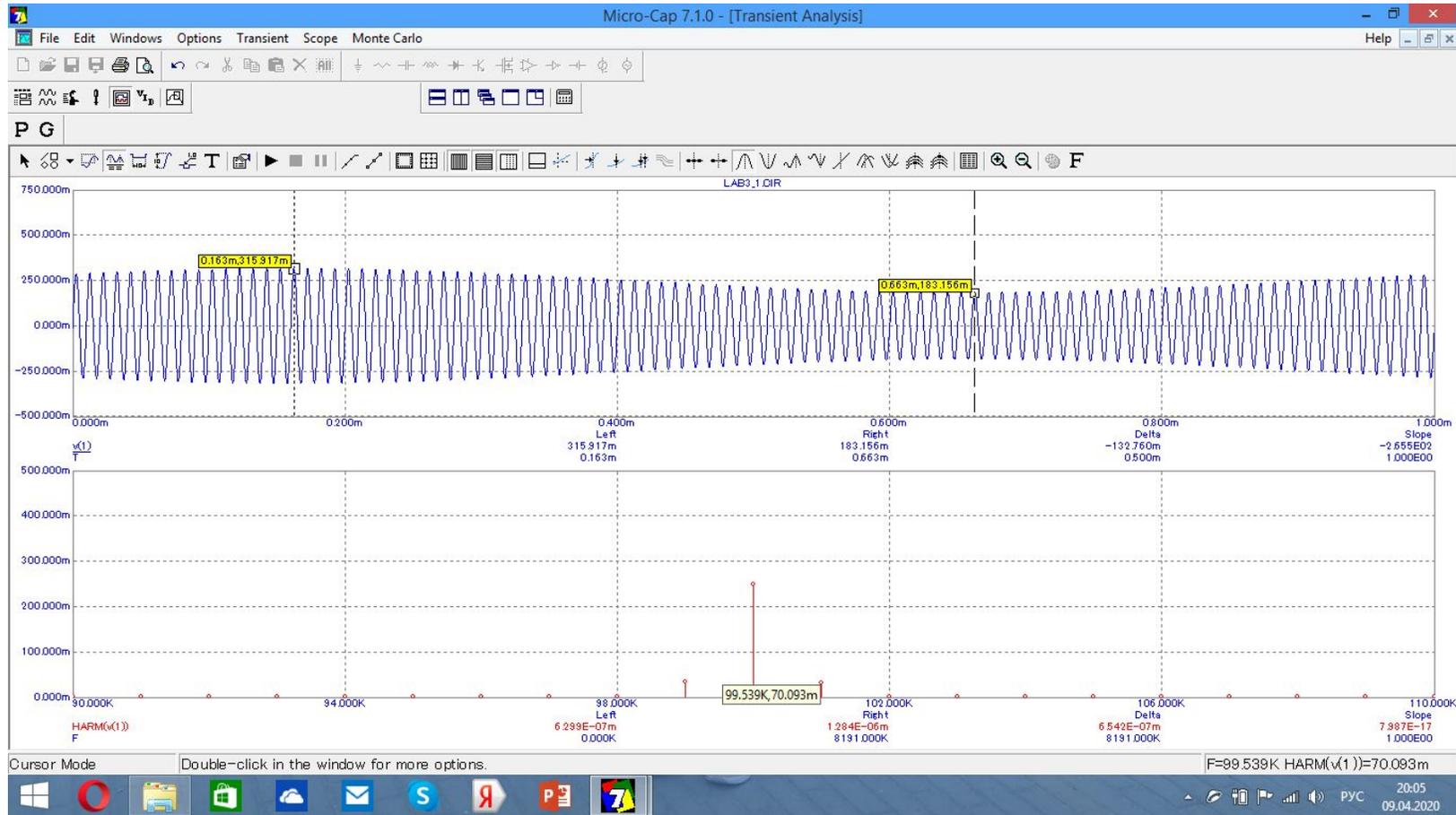
- Time Range: 1e-3
- Maximum Time Step: 1e-7
- Number of Points: 51
- Temperature: Linear, 27
- Run Options: Normal
- State Variables: Leave
- Operating Point:
- Operating Point Only:
- Auto Scale Ranges:

P	X Expression	Y Expression	X Range	Y Range
1	T	v(1)	0.001,0.00002	0.75,-0.5,0.25
2	F	HARM(v(1))	1,1e5,9e4	0.5,0.01

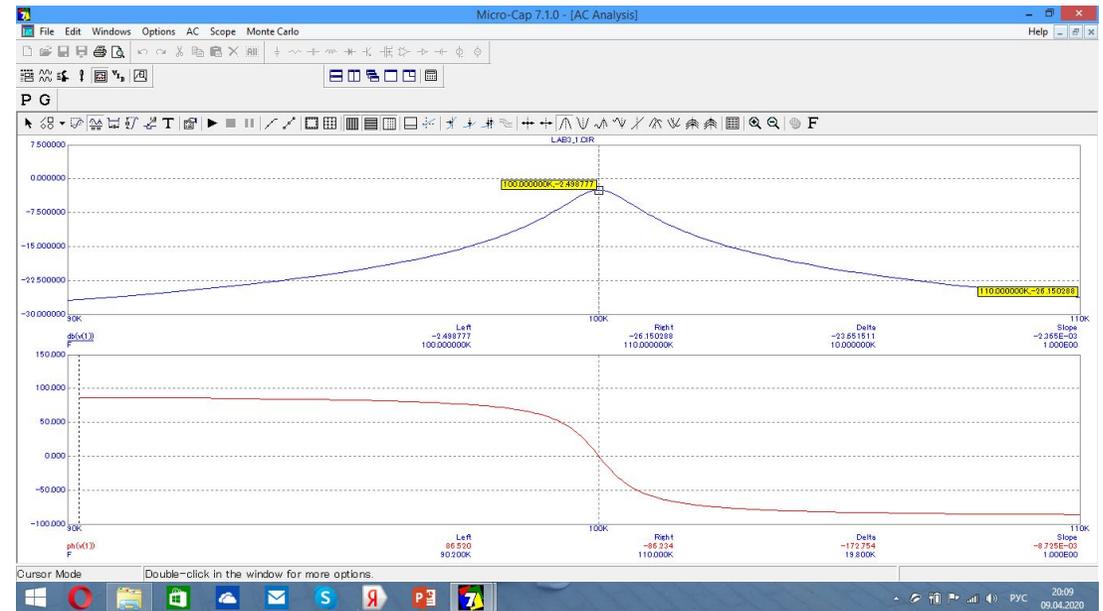
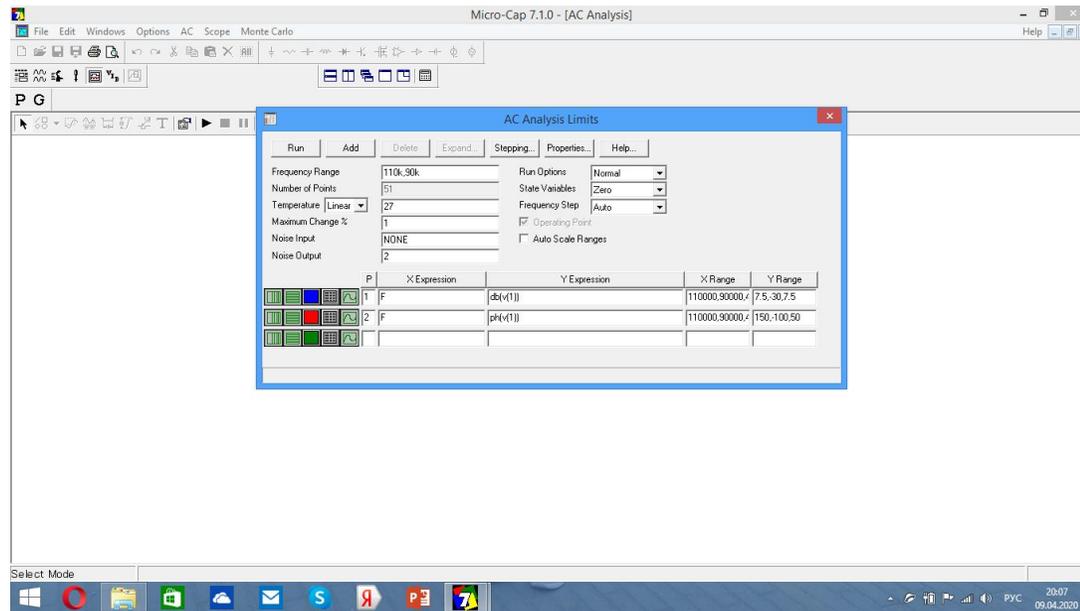
Нажмите клавишу RUN и затем F2 несколько раз, чтобы процесс установился. Установите левый курсор на несущую частоту, а правый на одну из боковых гармоник и определите их значения. Величина боковой гармоники определяется как  $A_1 = A \cdot m_1 / 2$ , где  $A$  - амплитуда несущей,  $m_1$  - глубина модуляции после прохождения АМ-сигнала через колебательный контур. Отсюда  $m_1 = 2A_1 / A$ .



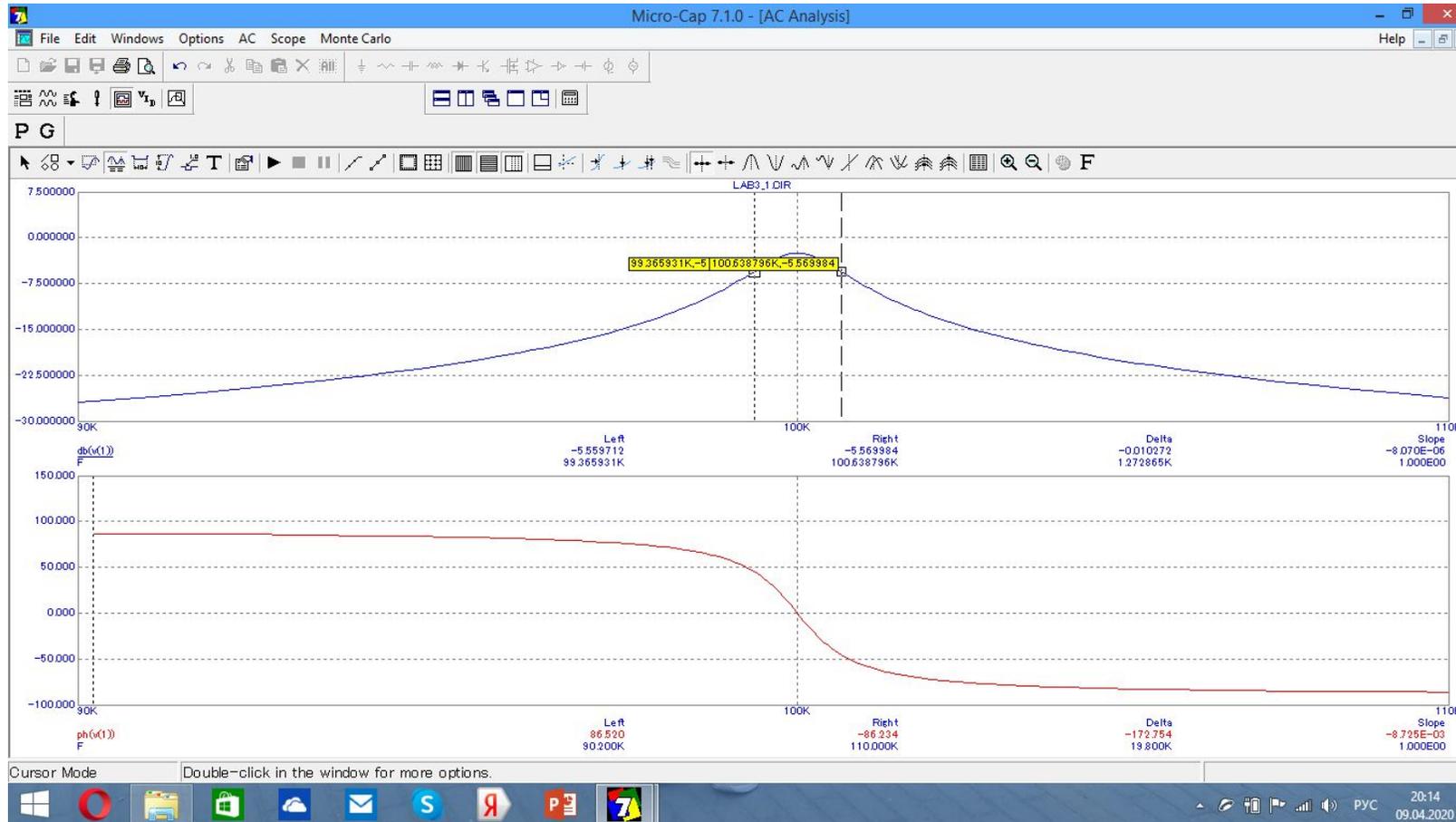
Установите левый курсор на максимум амплитуды модулированного сигнала – А, а левый – на минимум – В. Коэффициент модуляции  $m_1 = (A-B)/(A+B)$ . Сравните полученное значение с вычисленным ранее.



Вернитесь к схеме и выберите AC анализ. Установите параметры анализа, как показано на левом рисунке и нажмите клавишу FAN. Установите курсор на максимум и определите несущую частоту  $f$  и коэффициент передачи в дБ.



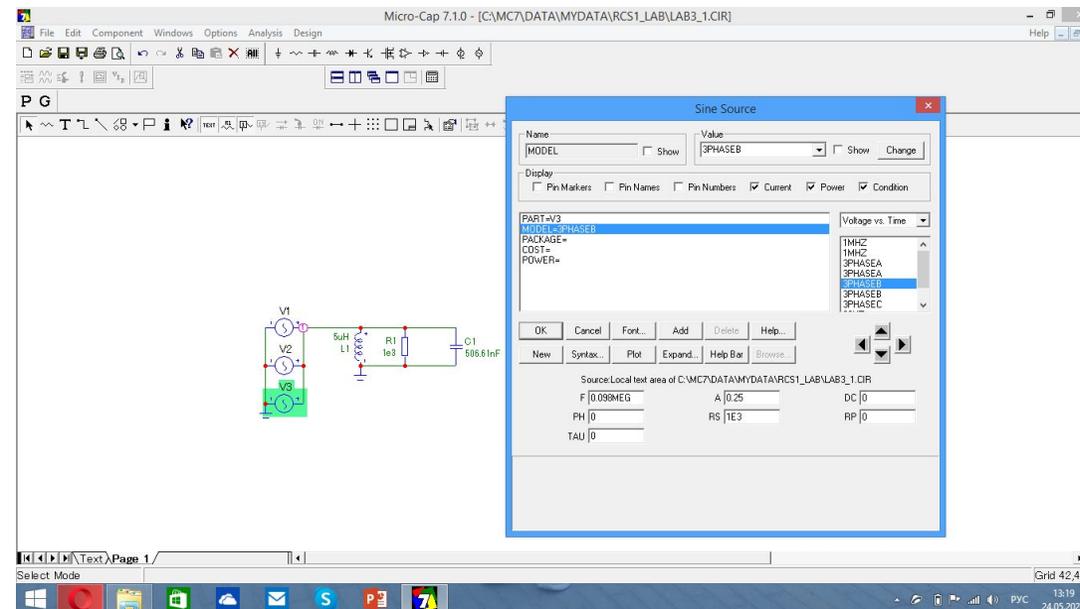
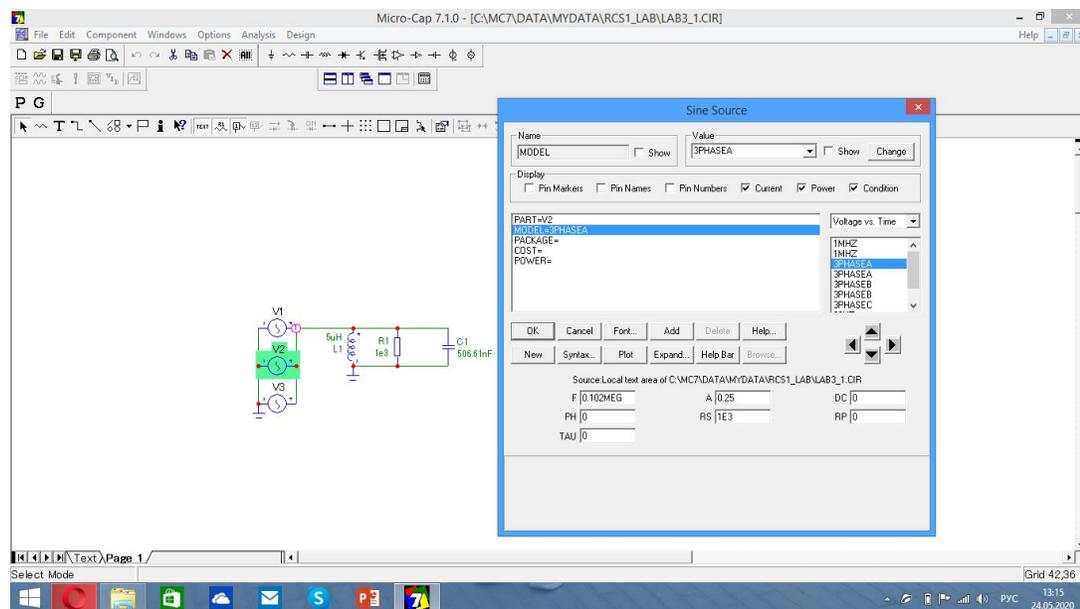
Переместите левый и правый курсоры на -3дБ относительно максимума и определите расстояние между курсорами по частоте Delta. Это значение определит полосу пропускания  $\Delta f$  на уровне -3дБ. Определите добротность контура  $Q=f/\Delta f$ . Добротность контура остается неизменной и определяется только один раз. Тогда  $m_1=m/[(1+(2QF/f)^2)^{1/2}]$ , где  $m=0.5$  – коэффициент модуляции при отсутствии колебательного контура,  $F=1\text{кГц}$  – частоты модуляции она будет изменяться при дальнейших измерениях,  $f=0.1\text{МГц}$  – несущая частота, которая остается неизменной. Сравните полученное значение с измеренными ранее.



# Изменение боковых частот до 2кГц

Правая боковая частота 0.102MEG

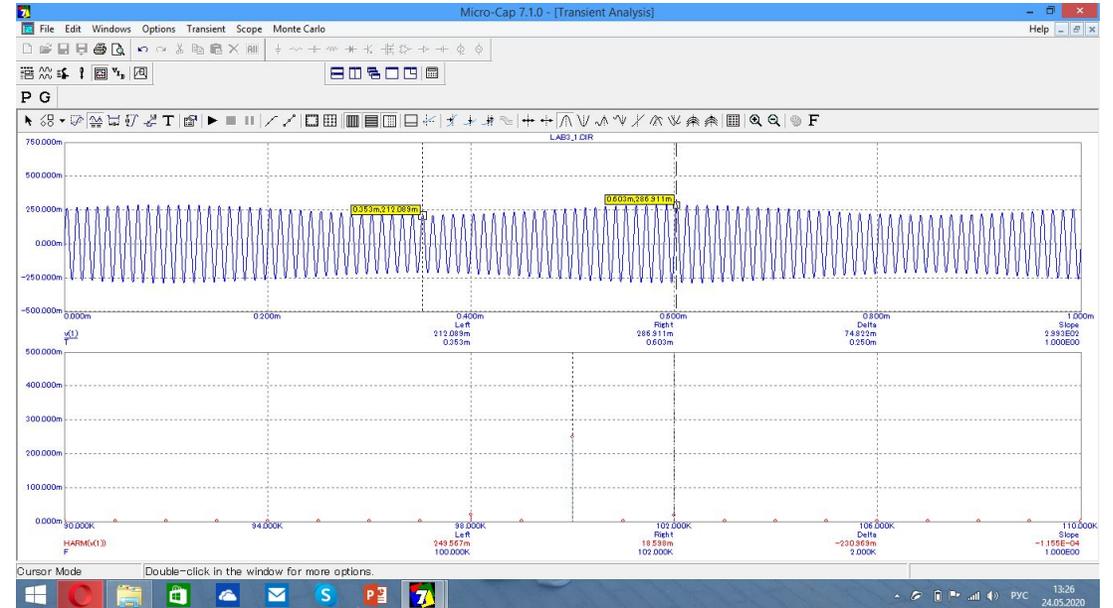
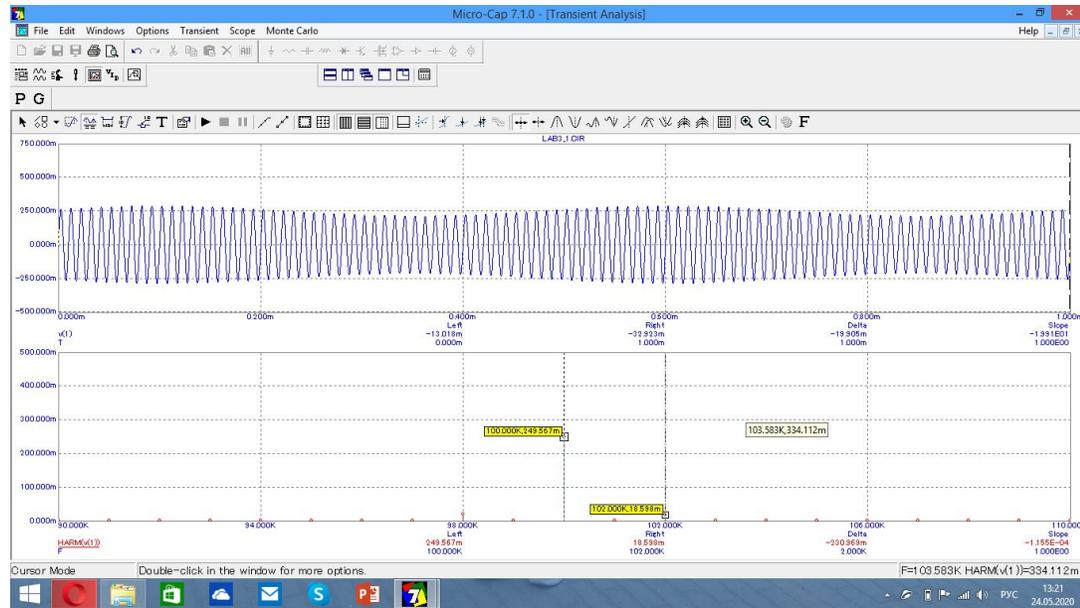
Левая боковая частота 0.098MEG



# Для боковых частот, отстоящих на 2кГц

Отношение амплитуды боковой гармонической, отстоящей на 2кГц к несущей

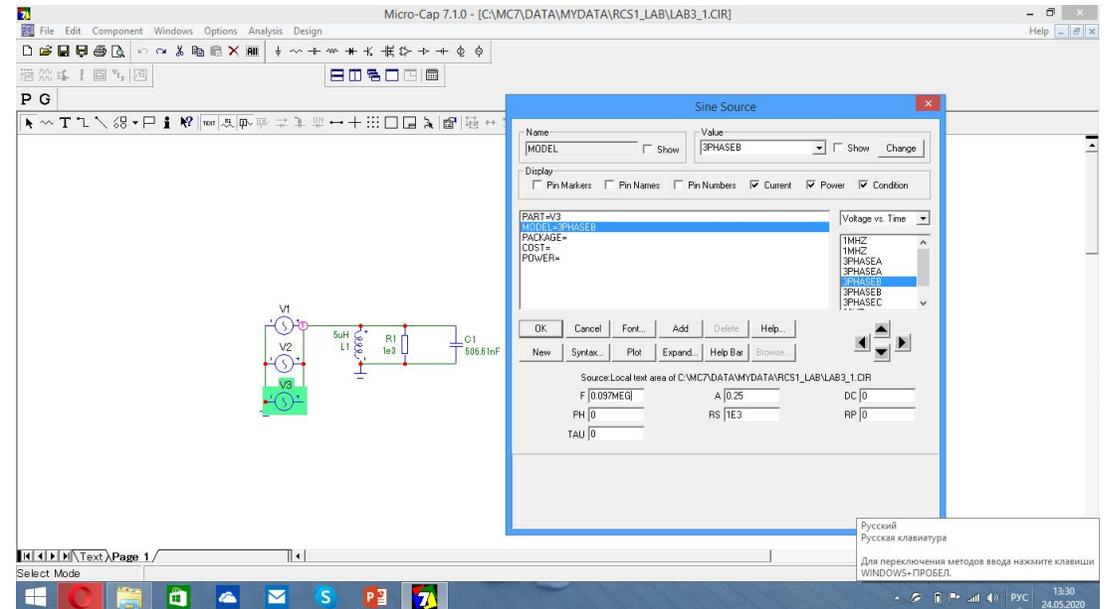
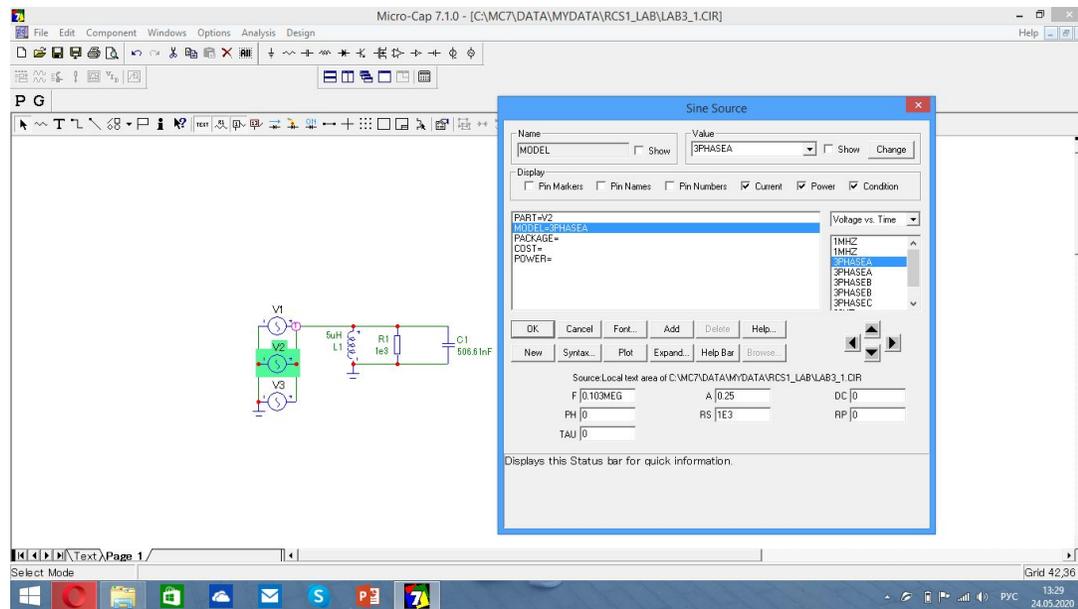
$$(A-B)/(A+B)$$



# Изменение боковых частот до 3кГц

Правая боковая частота 0.103MEG

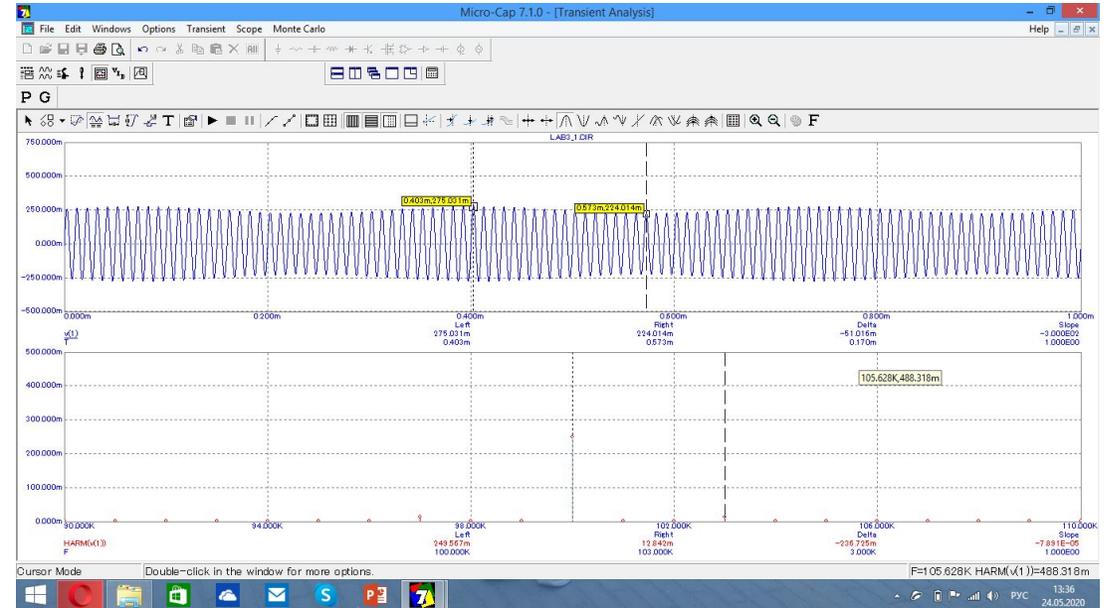
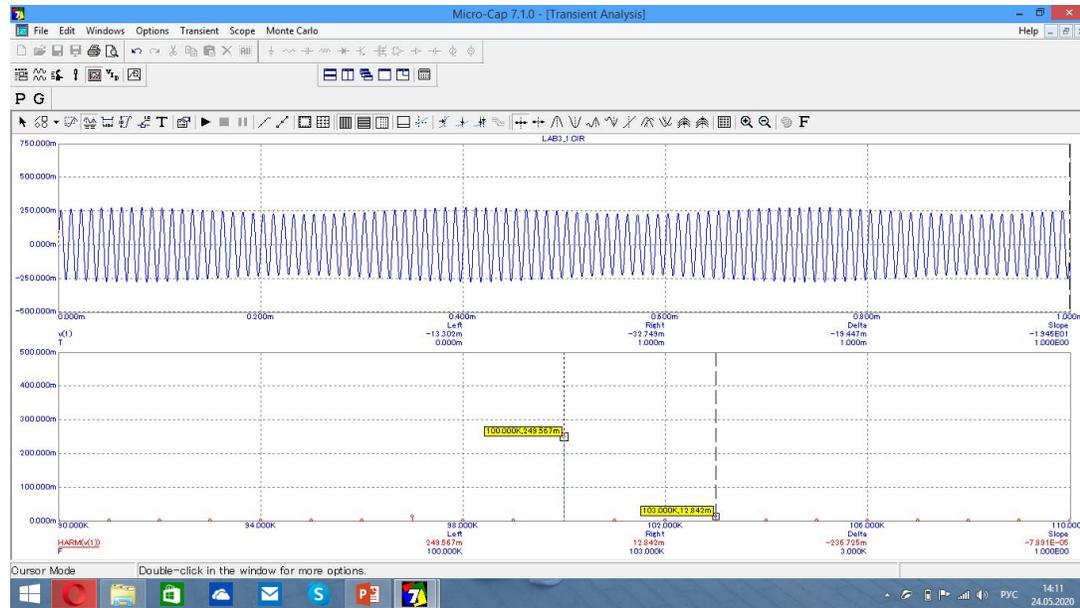
Левая боковая частота 0.097MEG



# Для боковых частот, отстающих на 3кГц

Отношение амплитуды боковой гармоники, отстающей на 3кГц к несущей

$$(A-B)/(A+B)$$



# Расчет коэффициента модуляции

- Коэффициент модуляции  $m_1 = m / [(1 + (2QF/f)^2)^{1/2}]$ , где  $m = 0.5$  – коэффициент модуляции при отсутствии колебательного контура,  $F = 1 \text{ кГц}$ ,  $F = 2 \text{ кГц}$  и  $F = 3 \text{ кГц}$  – частота модуляции,  $f = 0.1 \text{ МГц}$  – частота несущей. Здесь изменяется только частота модуляции. Добротность контура  $Q$  и несущая частота  $f$  остаются неизменными. Сравните рассчитанные значения с измеренными ранее, они должны совпадать.