

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра САПР

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Схемотехника»
Тема: «Исследование RC-цепей»

| | | |
|--------------------|-------|-----------------|
| Студентка гр. 0301 | _____ | Реймхен А.А. |
| Студентка гр. 0301 | _____ | Рудницкая А.А. |
| Студент гр. 0301 | _____ | Спиридонов А.В. |
| Преподаватель | _____ | Андреев В.С. |

Санкт-Петербург
2022

Цель работы: Исследование RC-фильтров нижних и верхних частот во временной и частотной областях.

Теоретическая информация

Фильтры — это схемы, которые пропускают без затухания (ослабления) определенную полосу частот и подавляют все остальные частоты. Частота, на которой начинается подавление, называется частотой среза f_c .

Простейшим среди фильтров является R-фильтр. Принцип его работы основан на том, что при изменении частоты реактивное сопротивление конденсатора изменяется обратно пропорционально частоте, а сопротивление резистора остается неизменным. На схеме (Рисунок 2) конденсатор соединен последовательно с резистором. При подаче на вход такого фильтра низкочастотного сигнала реактивное сопротивление конденсатора C будет гораздо больше, чем сопротивление резистора R . В результате чего, падение напряжения V_c на конденсаторе будет большим, а на резисторе V_r — малым. При подаче на вход этого фильтра высокочастотного сигнала картина будет обратная: V_c будет малым, а V_r — большим. Если теперь представить эту схему, как на (Рисунок 1. (б)), где падение напряжения на конденсаторе является выходным, то в выходном сигнале будут преобладать ниже-частотные составляющие, а высокочастотные будут сильно ослабляться. Другими словами, мы получили фильтр нижних частот. И наоборот, если выходное напряжение снимать с резистора (Рисунок 1. (а)), то получим фильтр верхних частот. Значения R и C определяют частоту среза фильтра.

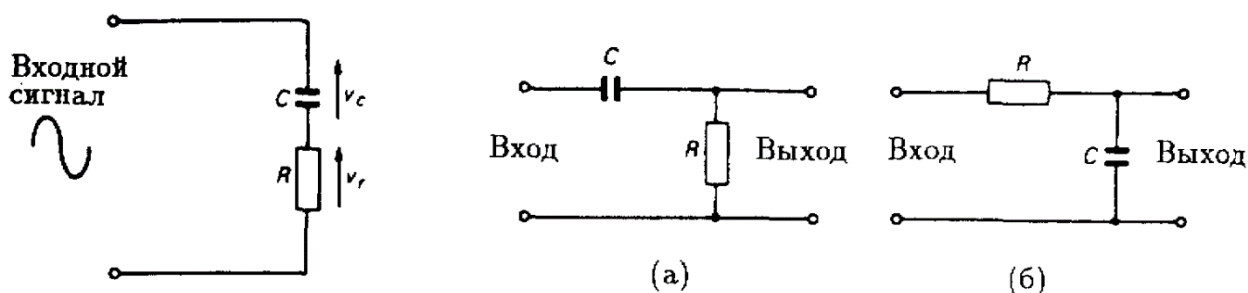


Рисунок 1. Схемы простейших R-фильтров

Ход работы

Построим компьютерную модель RC -фильтра нижних частот в среде NI Multisim.

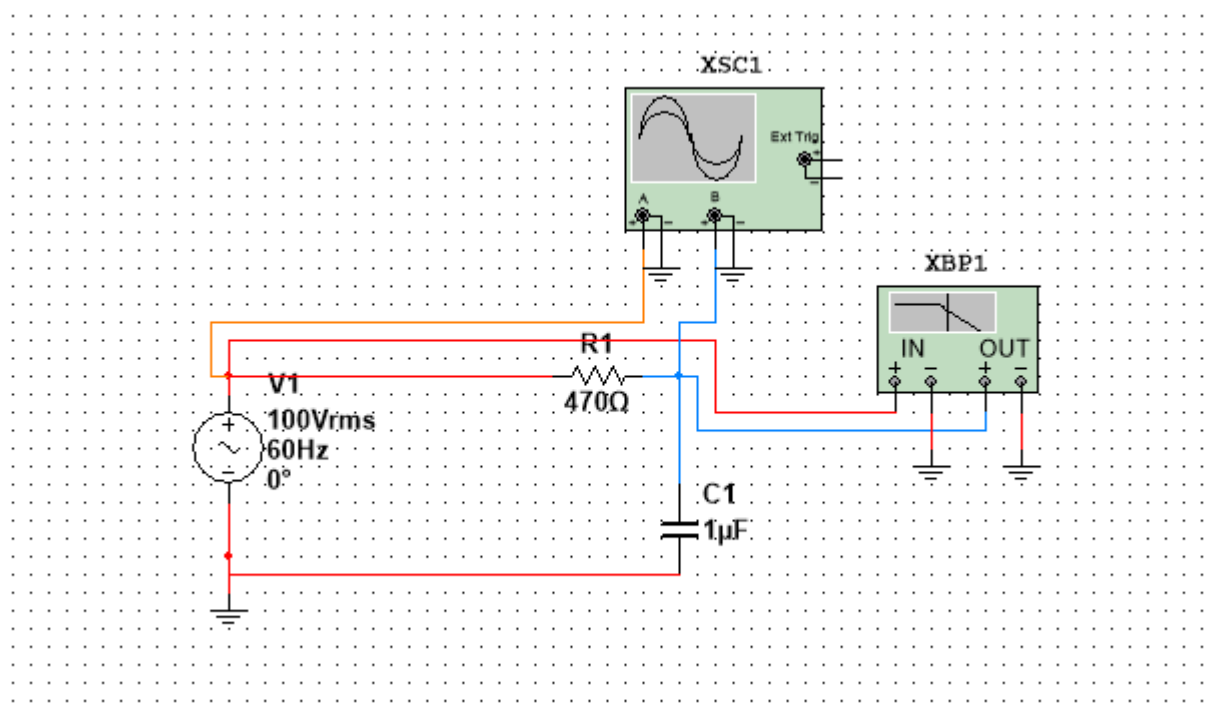


Рисунок 2. Компьютерная модель RC -фильтра нижних частот в среде NI Multisim.

Исследуем реакцию модели при подаче на вход гармонических сигналов с помощью виртуального осциллографа.

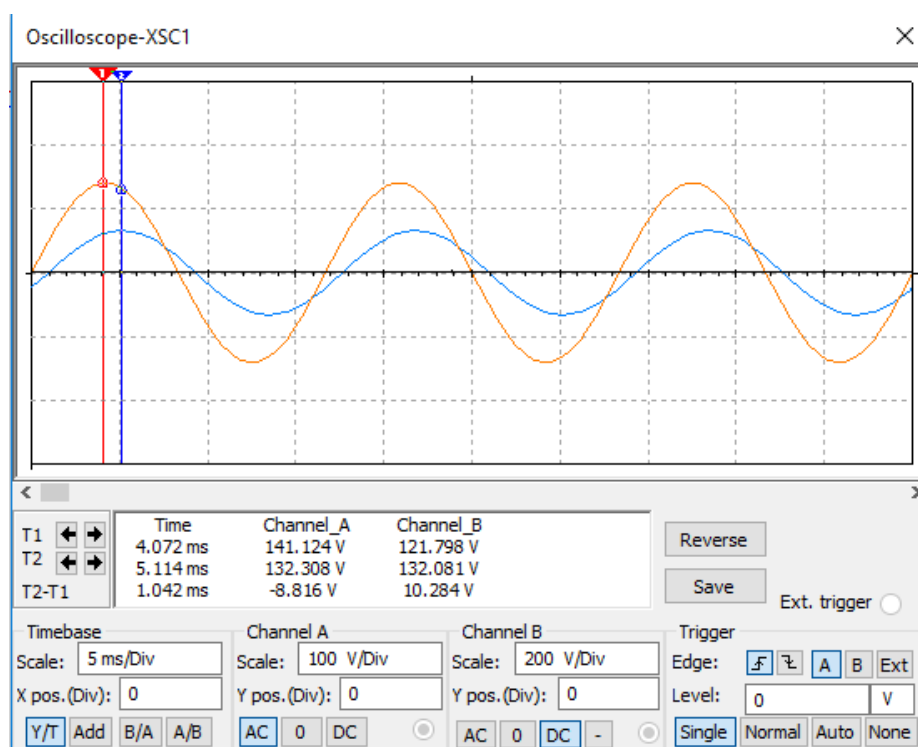


Рисунок 3. Результат работы виртуального осциллографа.

Построим амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) модели с помощью виртуального плоттера Боде.

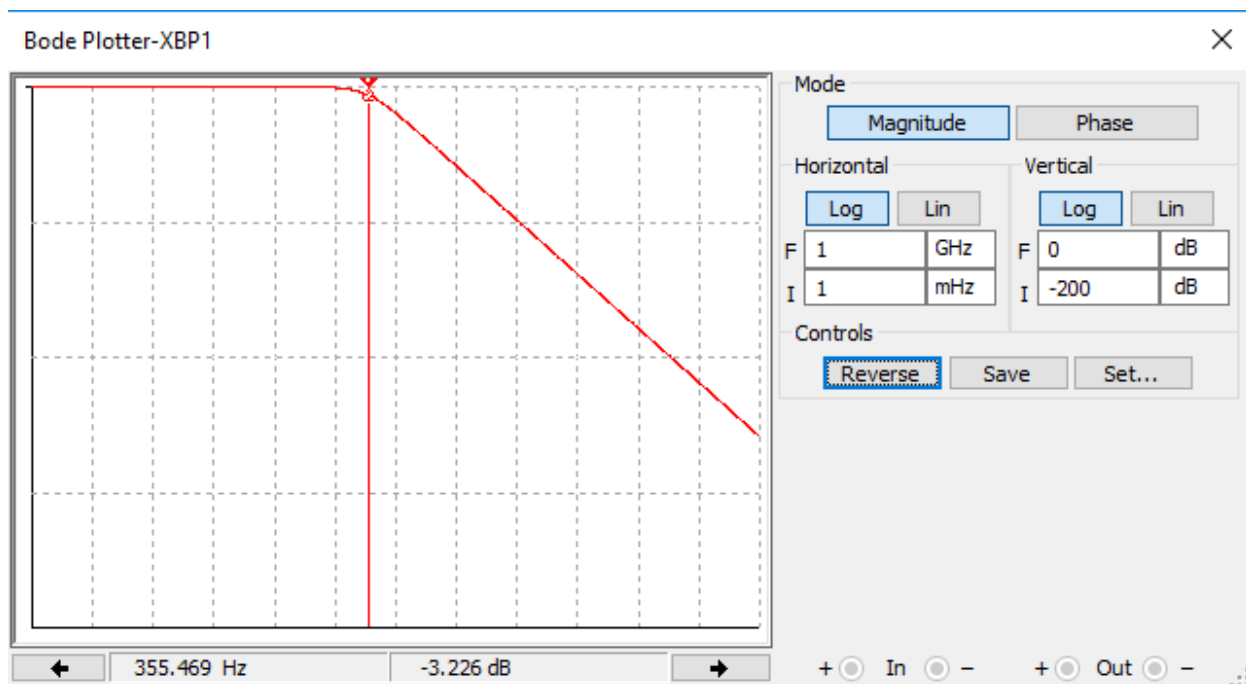


Рисунок 4. Амплитудно-частотная характеристика модели, построенная с помощью виртуального плоттера Боде.

Сконструируем схему RC-фильтра нижних частот из реальных компонентов на макетной плате учебной станции NI ELVIS.

Исследуем реакцию модели при подаче на вход гармонических сигналов с помощью осциллографа учебной станции NI ELVIS.

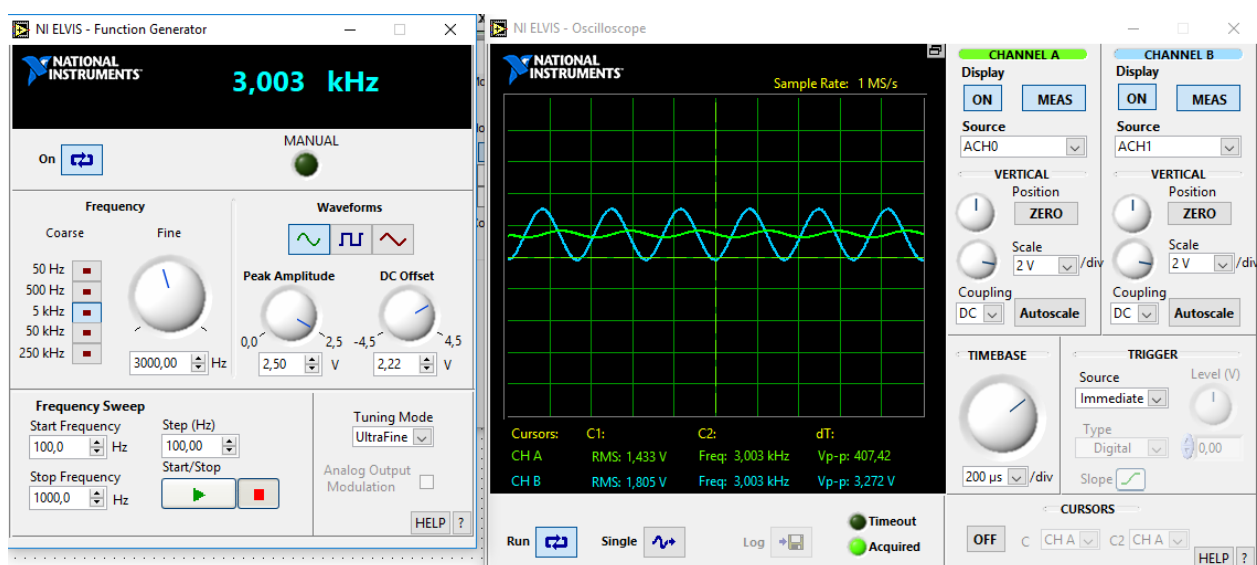


Рисунок 5. Результат работы осциллографа учебной станции NI ELVIS.

Построим амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) модели с помощью плоттер Бодэ учебной станции NI ELVIS.

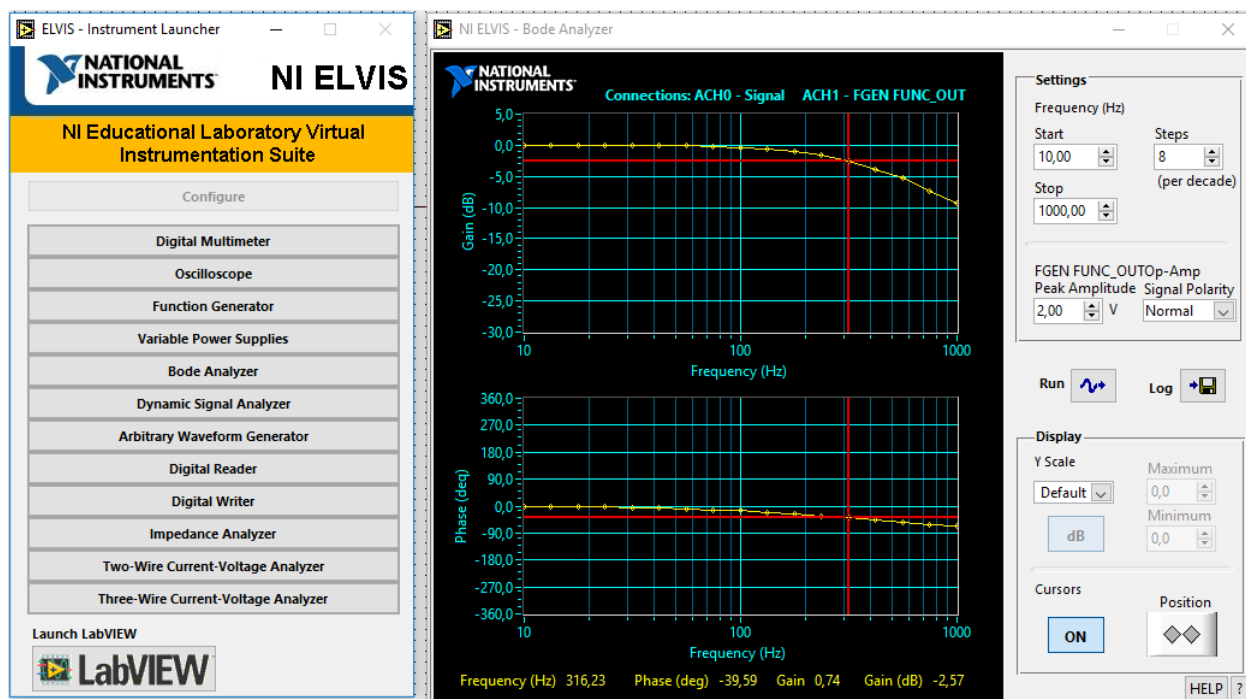


Рисунок 6. Амплитудно-частотная характеристика модели, построенная с помощью плоттера Бодэ учебной станции NI ELVIS.

Построим компьютерную модель RC-фильтра высоких частот в среде NI Multisim.

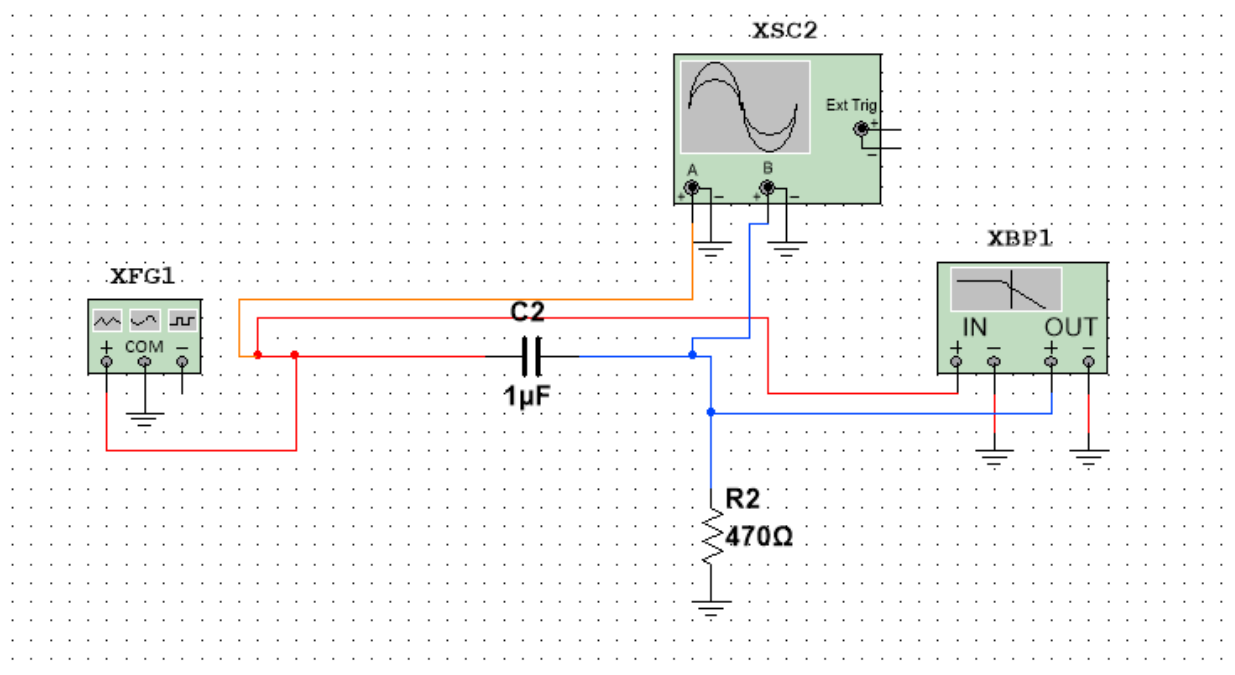


Рисунок 7. Компьютерная модель RC-фильтра высоких частот в среде NI Multisim.

Исследуем реакцию модели при подаче на вход гармонических сигналов с помощью виртуального осциллографа.

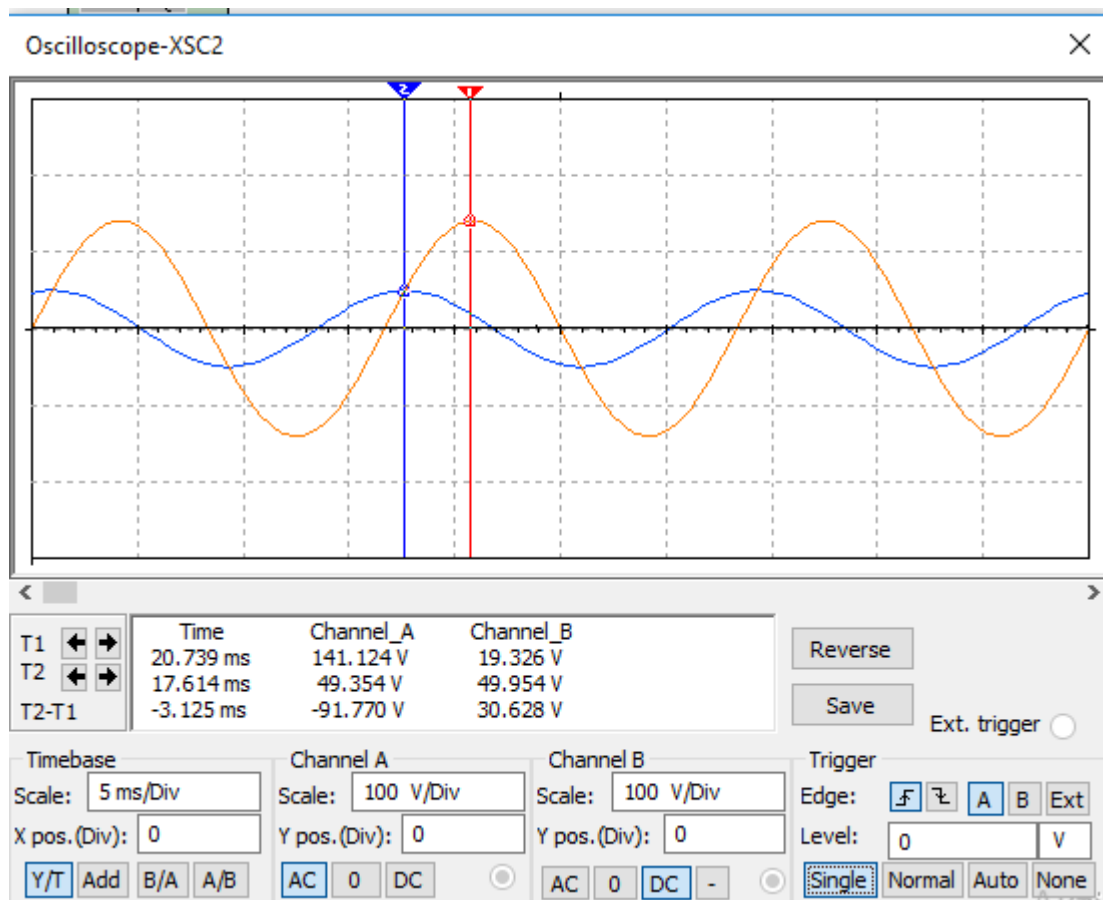


Рисунок 8. Результат работы виртуального осциллографа.

Построим амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) модели с помощью виртуального плоттера Боде.

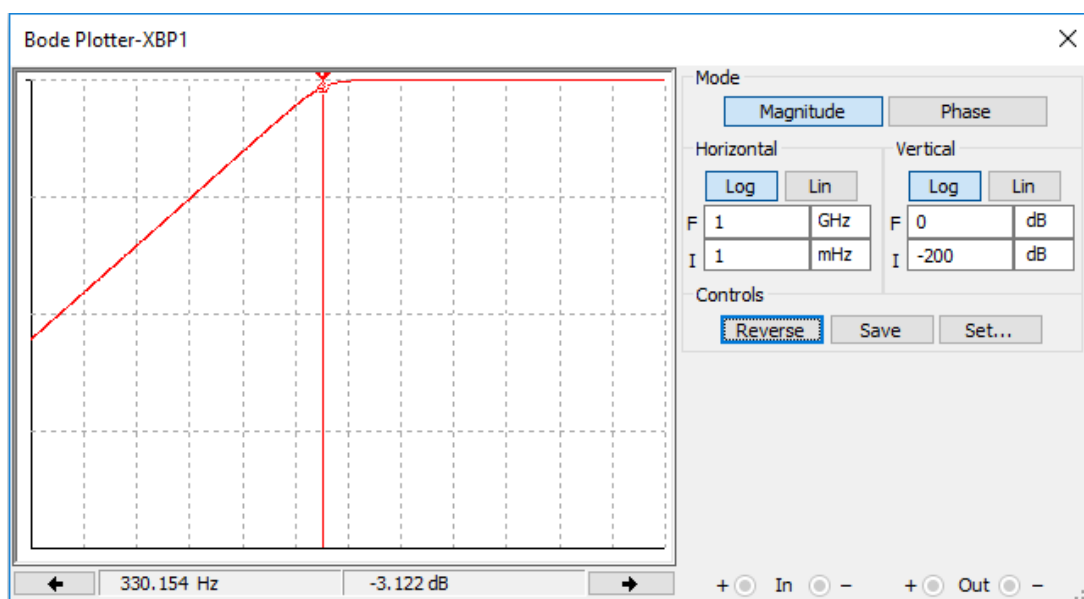


Рисунок 9. Амплитудно-частотная характеристика модели, построенная с помощью виртуального плоттера Боде.

Сконструируем схему RC-фильтра высоких частот из реальных компонентов на макетной плате учебной станции NI ELVIS.

Исследуем реакцию модели при подаче на вход гармонических сигналов с помощью осциллографа учебной станции NI ELVIS.

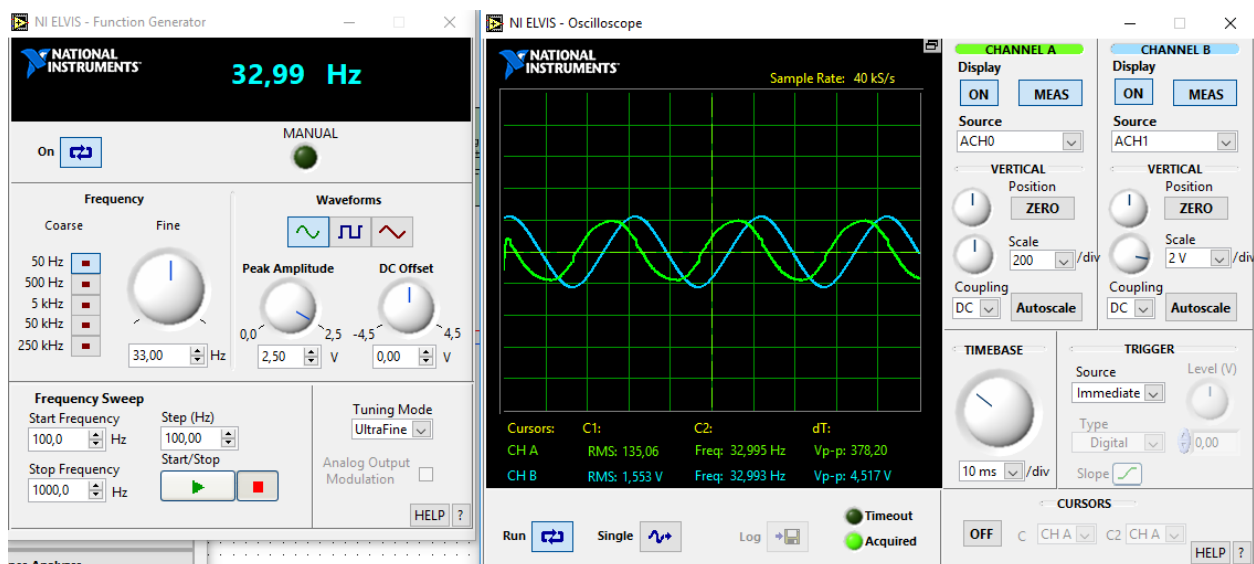


Рисунок 10. Результат работы осциллографа учебной станции NI ELVIS.

Построим амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) модели с помощью плоттер Боде учебной станции NI ELVIS.

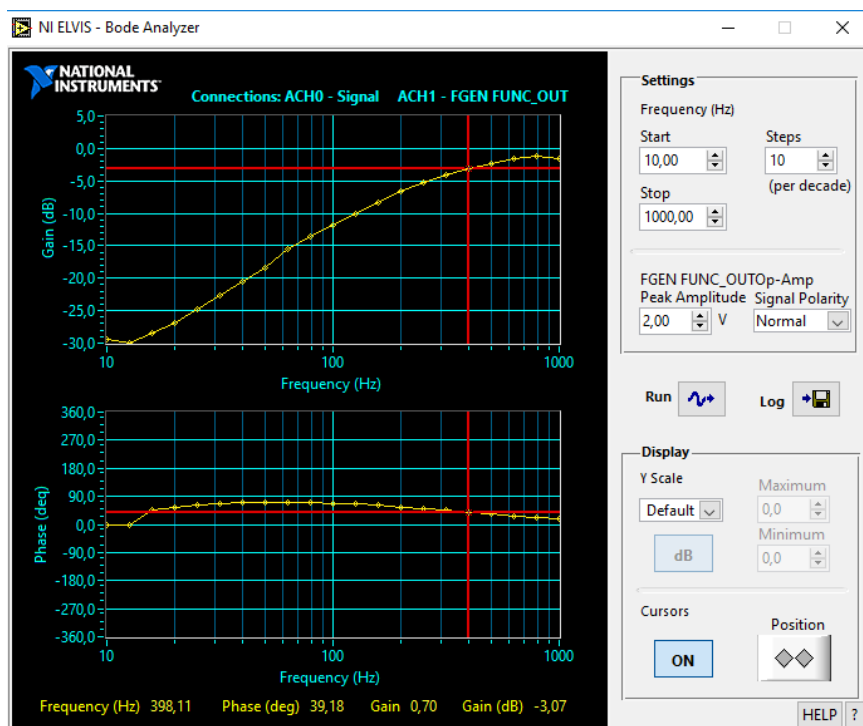


Рисунок 11. Амплитудно-частотная характеристика модели, построенная с помощью плоттера Боде учебной станции NI ELVIS.

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы нами были исследованы RC -фильтры нижних и верхних частот во временной и частотной областях как на компьютерной модели, спроектированной в среде NI Multisim, так и на сконструированных схемах из реальных компонентов на макетной плате учебной станции NI ELVIS.

Результаты, полученные в ходе компьютерного модулирования и в ходе действительного эксперимента, отличаются в рамках допустимой погрешности, вызванной собственными погрешностями как компонентов схемы, так и средств измерения.