

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ)

Лабораторная работа №2  
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ  
Вариант №1

Выполнил:  
студент группы

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Проверила:  
Доцент кафедры КПиСС

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Брежнева Е.О.

Курс 20?? г.

## Цель работы:

- Изучение приёмов и приобретение навыков исследования динамических характеристик электронных устройств в САПР *ORCAD*.
- Изучение динамических характеристик и параметров операционных усилителей.

## Ход работы:

Выбрав из прошлых работ операционный усилитель, в данном случае это *LM 258*, создам в среде *OrCAD* схему инвертирующего усилителя, согласно методическому материалу (Рисунок 1).

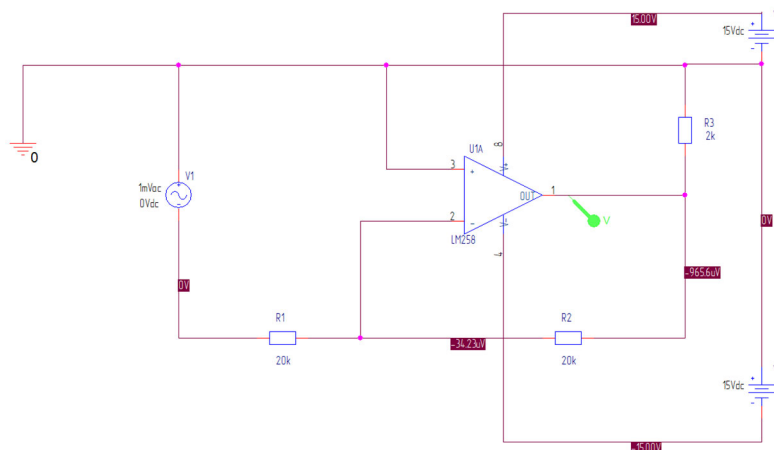


Рисунок 1 - Схема инвертирующего усилителя

Следующим шагом в настройках симуляции задаём параметры режима частотного сканирования представленном на рисунке 2.

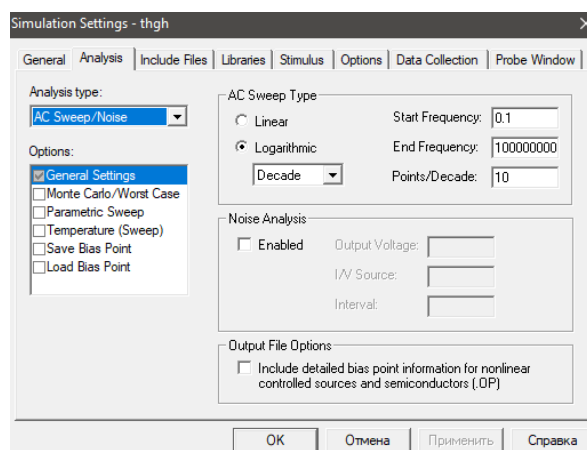


Рисунок 2 - Режим частотного сканирования.

Произведя все необходимые настройки, запускаем симуляцию амплитудно-частотной характеристики на выходе операционного усилителя LM 258 (Рисунок 3).

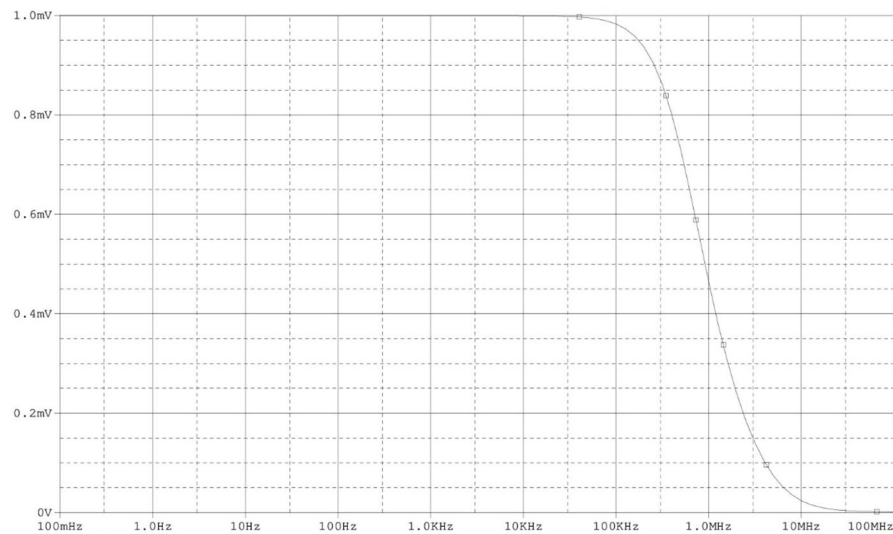


Рисунок 3 - График АЧХ

На данном графике АЧХ видим, что с увеличением частоты напряжение на выходе падает, отсюда следует что график построен правильно.

Чтобы получить логарифмический масштаб, мы выбираем выходное напряжение, а затем делитель в виде напряжения на инвертирующем входе операционного усилителя (Рисунок 4).

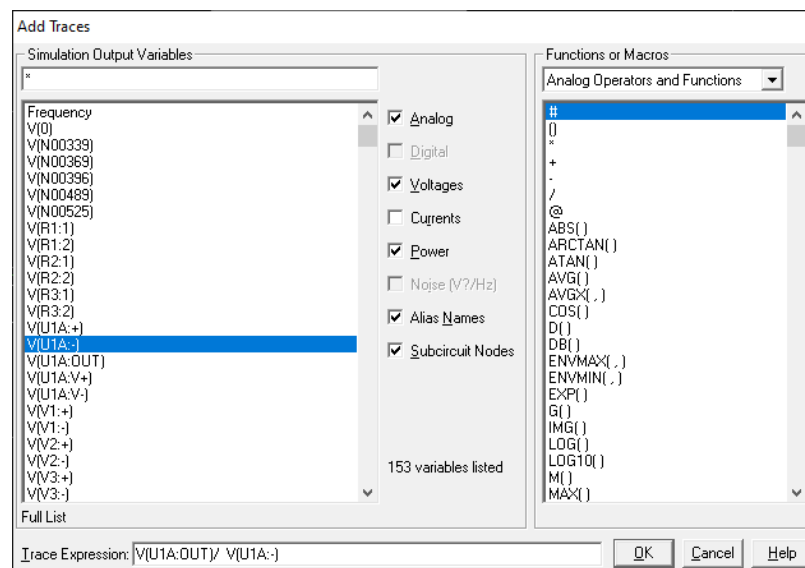


Рисунок 4 - Настройка графика ЛАЧХ

После того как мы применили необходимые настройки, запускаем логарифмический масштаб и по оси амплитуд получаем логарифмическую амплитудно-частотную характеристику (Рисунок 5).

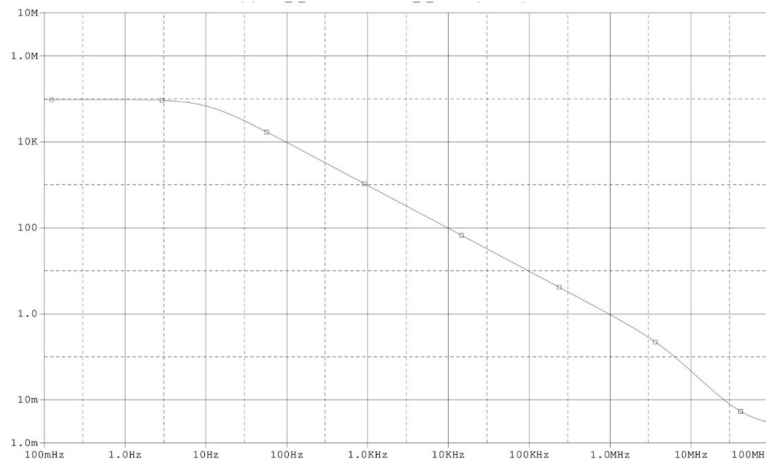


Рисунок 5 – Диаграмма ЛАЧХ

Разделив выходное напряжение на входное, получаем коэффициент усиления, который определили с помощью ЛАЧХ (Рисунок 6).

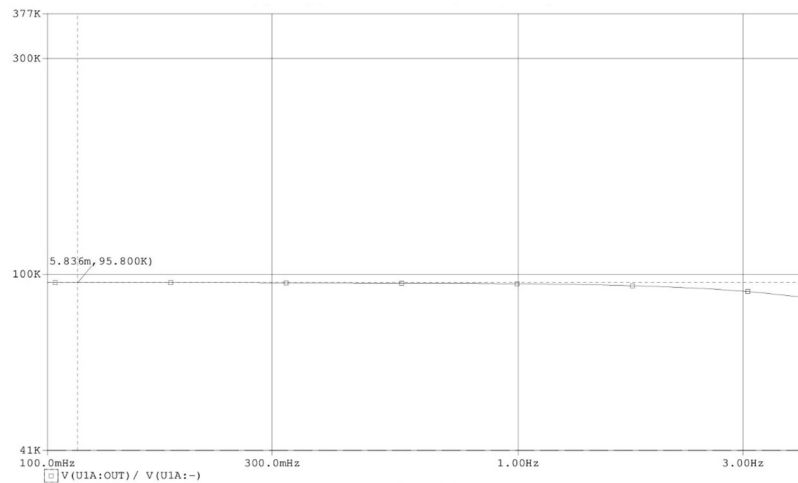


Рисунок 6 - Коэффициент усиления

Благодаря логарифмической амплитудно-частотной характеристике наблюдаем, что коэффициент усиления операционного усилителя равен 95800.

Частота, при которой коэффициент усиления операционного равен единице, называется частотой единичного усиления. И на данной диаграмме видим, что частота единичного усиления равна 955.32 КГц (Рисунок 7).

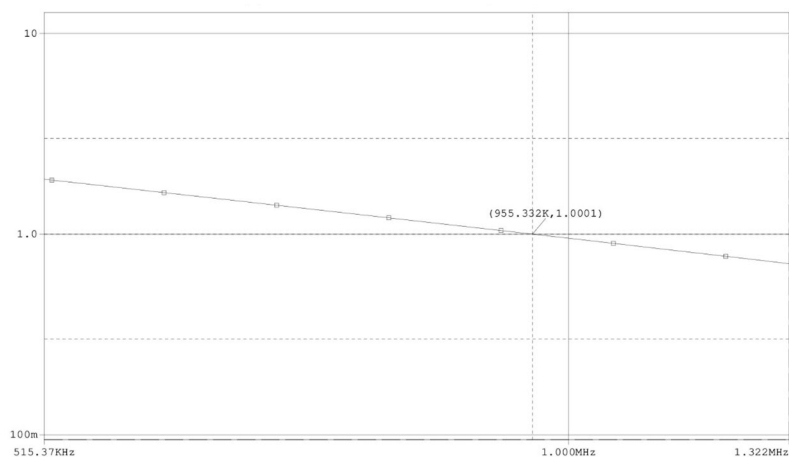


Рисунок 7 - Частота единичного усиления

Частотой среза операционного усилителя называется частота, при которой коэффициент усиления операционного усилителя уменьшается в  $\sqrt{2}$  раз.

$$K_{cp} = \frac{95800}{\sqrt{2}} = 67.740$$

Находим полученный коэффициент на диаграмме и узнаём частоту среза. При вычисленном коэффициенте усиления равном 67.740, находим частоту среза операционного усилителя, она равна  $F_{cp} = 10.125$  Гц (Рисунок 8).

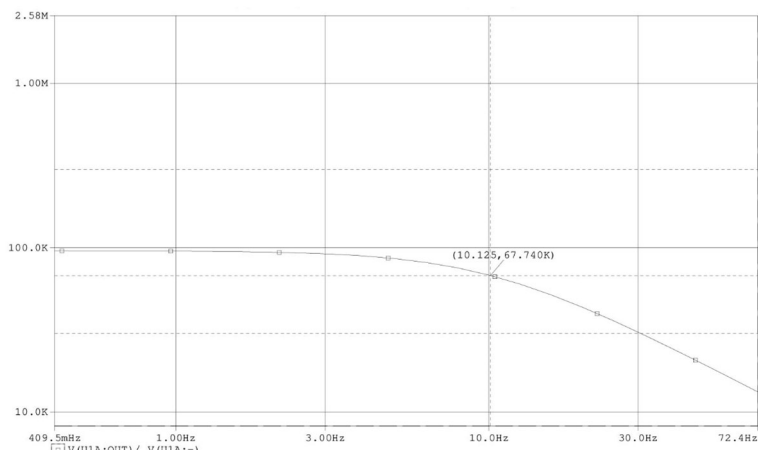


Рисунок 8 - Частота среза

## Вывод

В ходе работы мы изучили приёмы и приобрели навыки исследования динамических характеристик электронных устройств в САПР ORCAD. А также изучили динамические характеристики и параметры операционных усилителей.