



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

*Национальный исследовательский университет ИТМО
(Университет ИТМО)*

Факультет систем управления и робототехники

Дисциплина: Электроника и схемотехника

Отчет по лабораторной работе №5.

«Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя»

Вариант 3

Студенты:

Евстигнеев Дмитрий

Кулижников Евгений

Группа: *R33423*

Преподаватель:

Николаев Н.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель:

Получение передаточных характеристик инвертирующего и неинвертирующего усилителей на операционных усилителях. Исследование их работы.

Данные:

1. Построение передаточной характеристики инвертирующего усилителя.

1.1-1.2 Соберем схему инвертирующего усилителя, используя операционный усилитель AD549.

$R_{OC} = 80 \text{ кОм}$ (вариант №3).

$$R_1 = R_2 = \frac{R_{OC}}{K} = \frac{80 \text{ кОм}}{20} = 4000 \text{ Ом}$$

Снимем передаточную характеристику усилителя (рис.2)

1.3 По передаточной характеристике определим положительное и отрицательное напряжения ограничения:

$$U_{огр+} = 13.4 \text{ В}$$

$$U_{огр-} = -14.1 \text{ В}$$

1.4 Рассчитаем коэффициент усиления по передаточной характеристике. Для этого мы выбрали две произвольные точки на наклонном участке характеристики с координатами (0, 0) и (0.15, -3).

Коэффициент усиления находим по формуле:

$$K = \frac{U_{вых2} - U_{вых1}}{U_{вх2} - U_{вх1}} = \frac{-3 - 0}{0.15 - 0} = 20$$

Выводы: Значение коэффициента К, полученное экспериментальным путем, совпало с значением, которое дано нам по варианту.

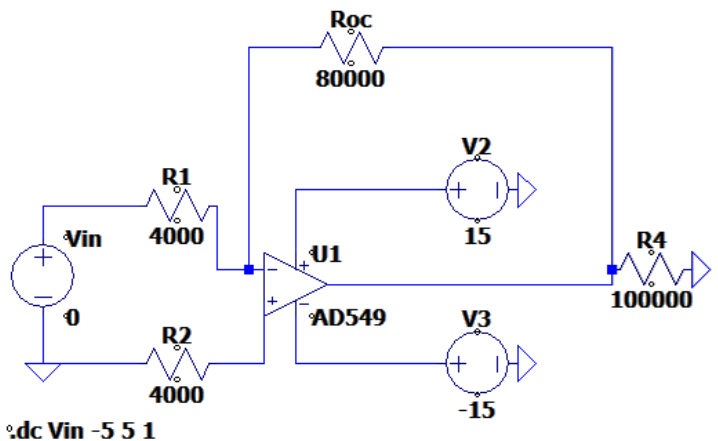


Рисунок 1. Схема инвертирующего усилителя.

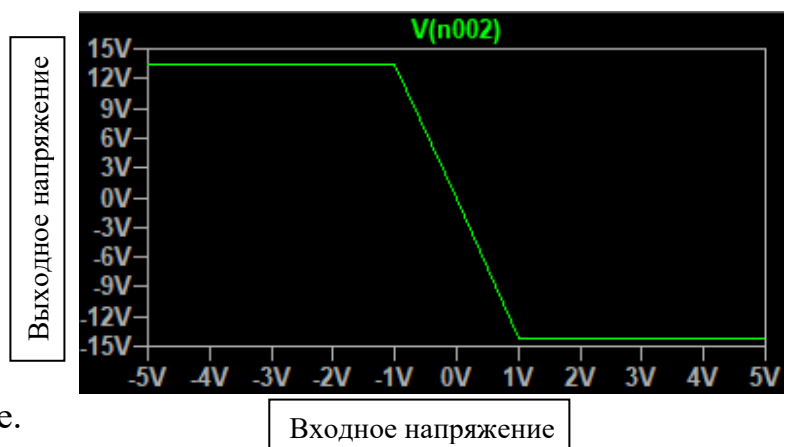


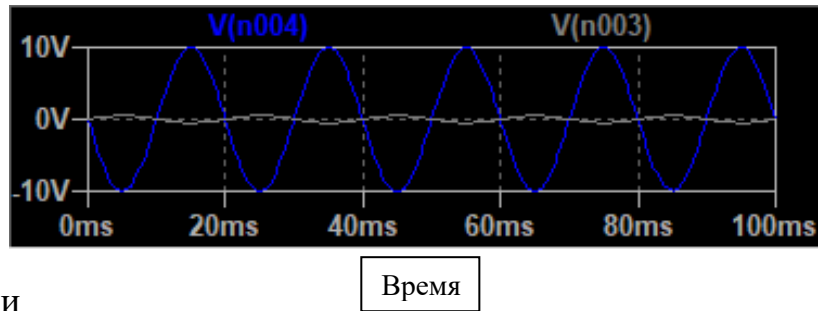
Рисунок 2. Передаточная характеристика инвертирующего усилителя

2. Исследование работы инвертирующего усилителя.

2.1 В схему на (рис. 1), мы подали синусоидальный сигнал частотой 50 Гц на вход усилителя.

Снимем осциллограммы вх. и вых. Напряжения (рис 3-4)

Напряжение



Время

Рисунок 3. Осциллограмма вх. и вых. напряжения.

2.2-4 Усилитель инвертирует и увеличивает сигнал

Рассчитаем коэффициент усиления

$$K = \frac{U_{\text{Вых}_m}}{U_{\text{Вх}_m}} = \frac{10}{0.5} = 20$$

Выводы: Полученное значение коэффициента усиления совпало с характеристиками и вычисленным в предыдущем пункте

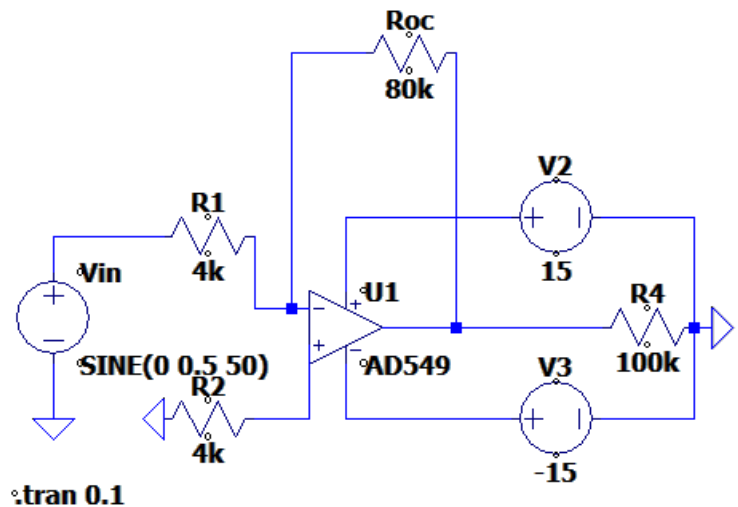


Рисунок 4. Модель симуляции

3. Построение передаточной характеристики неинвертирующего усилителя.

3.1 Соберем схему не инвертирующего усилителя, используя операционный усилитель AD549. $R_{oc} = 80$ кОм согласно варианту №3.

$$R_1 = R_2 = \frac{R_{oc}}{K-1} = \frac{80000}{19} = 4210.52 \text{ Ом}$$

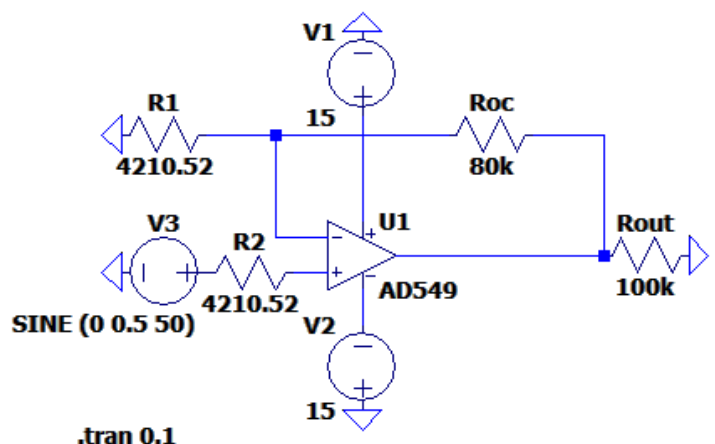


Рисунок 5. Модель симуляции не инвертирующего ус.

Снимем
передаточную
характеристику
усилителя (рис.6)

По передаточной
характеристике
определим
положительное и
отрицательное
напряжения
ограничения:

$$U_{огр+} = -13.6 \text{ В}$$

$$U_{огр-} = 14.1 \text{ В}$$

Рассчитаем коэффициент усиления по передаточной характеристике. Для этого мы выбрали две произвольные точки на наклонном участке характеристики с координатами (0.6, -9) и (-0.15, 6).

Коэффициент усиления находим по формуле:

$$K = \frac{U_{ВЫХ2} - U_{ВЫХ1}}{U_{ВХ2} - U_{ВХ1}} = \frac{-9 - 6}{0.6 + 0.15} = 20$$

Выводы: Значение коэффициента усиления, полученное экспериментальным путем, совпало со значением, которое дано нам по варианту.

4. Исследование работы инвертирующего усилителя.

Происходит
исключительное
усиление

$$K = \frac{U_{ВЫХ_m}}{U_{ВХ_m}} = \frac{10}{0.5} = 20$$

Полученное значение
коэффициента К совпало
с рассчитанным в

предыдущем пункте, что снова подтвердило правильность наших вычислений.

Выводы: в ходе выполнения данной лабораторной работы нами была исследована работа инвертирующего и не инвертирующего усилителя, экспериментальных данные совпали с теоретическими.

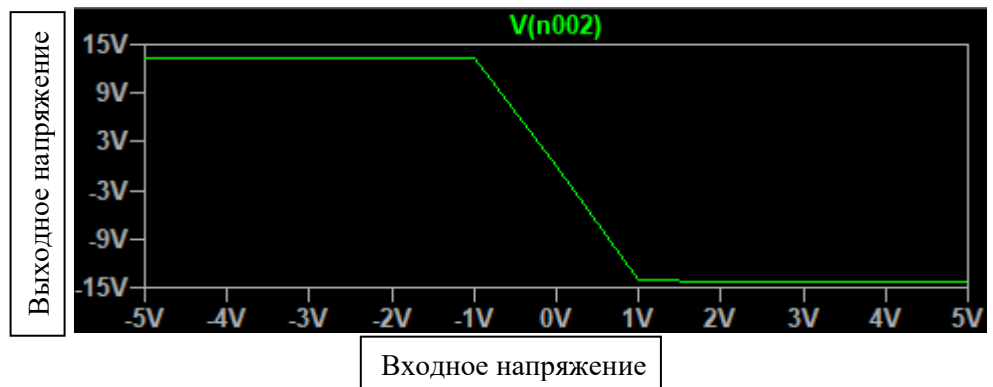


Рисунок 6. Передаточная характеристика не инвертирующего усилителя.

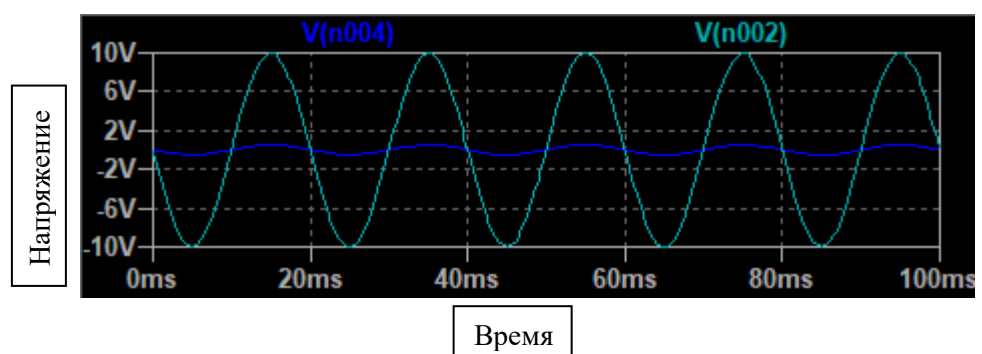


Рисунок 7. Осциллограмма вх. и вых. напряжения.