МГТУ им. Н.Э. Баумана

Отчёт по дополнительному заданию лабораторной работы №2  
по курсу «Электроника»

Тема: Усилители на биполярных транзисторах.

Вариант 32.

Руководитель  
Белодедов М. В.

Студент группы ИУ5-42Б  
Афонин И. И.

2025 г.

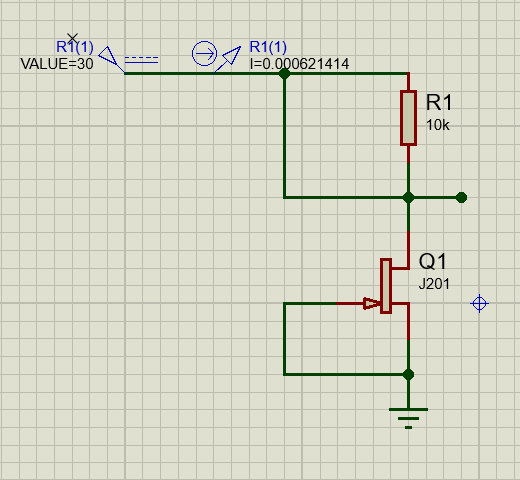
**Полученное задание:**

**Схема с общим истоком**

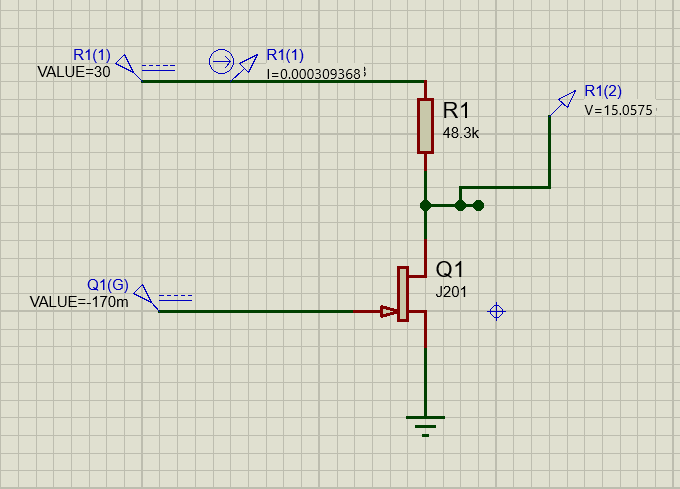
|  |  |
| --- | --- |
|  | Транзистор модели J201 |
|  |  |

Соберем данную схему в программе-симуляторе Proteus 8 Professional и рассчитаем начальный ток стока , ток в отсутствии входного сигнала , резисторов , , , конденсатора :

1. Для расчета начального тока стока зададим нулевое напряжение на затворе:



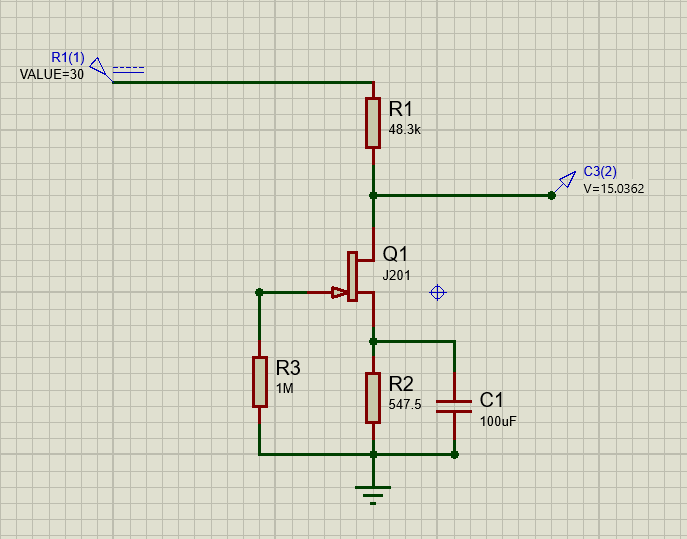
1. Определим какой ток будет течь через полевой транзистор в отсутствии входного сигнала, а также сопротивление резистора :
2. Для нахождения подключим к затвору транзистора источник постоянного напряжения и подберём его величину так, чтобы падение на резисторе составляло ровно половину



Найдем емкость конденсатора :

1. Также выберем из диапазона 1 кОм…10 МОм

Получаем схему:

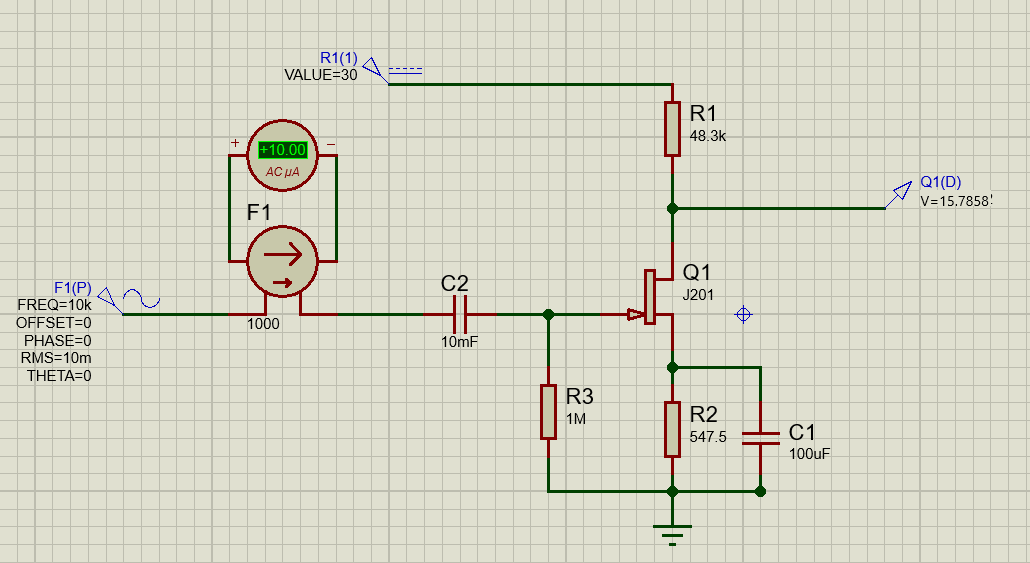


Падение напряжение на транзисторе составляет половину , значит усилитель спроектирован верно, а также ток в отсутствии входного сигнала достигнут.

Измерим входное сопротивление усилителя. Для этого ко входу подключим конденсатор  и амперметр переменного тока, будем снимать показания с него. Входное сопротивление будем вычислять по формуле

**Таблица измерения входного сопротивления усилителя**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 1 | 10 | 9,99 | 1 |
| 10 | 10 | 10 | 1 |
| 100 | 10 | 10 | 1 |

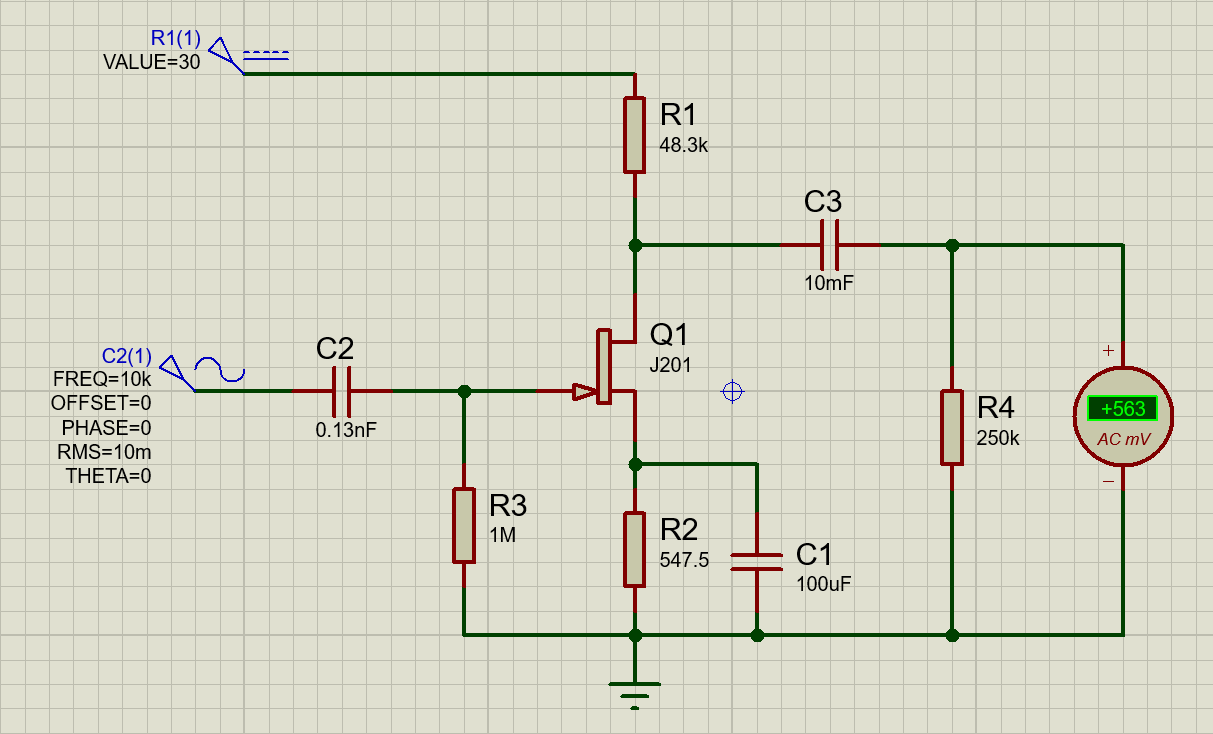


Вычислим значение для его дальнейшего использования

Будем измерять (без нагрузки) действующее значение выходного напряжения , приняв . Далее подключим к выходу усилителя нагрузку и, подобрав такое значение её сопротивления , при котором выходное напряжение уменьшается на 10…20%, измерим это выходное напряжение . Измерения проведём на всех частотах, на которых проводилось измерение входного напряжения. Измерим значение выходного тока с нагрузкой . Также измерим значение по формуле: . Полученные результаты представим в виде таблицы.

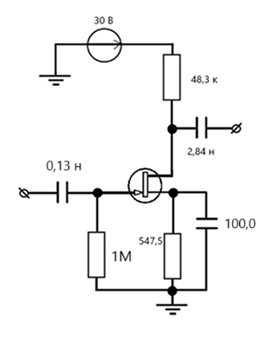
**Таблица измерения выходного сопротивления усилителя**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | 429 | 361 | 250 | 1,44 | 47,2 |
| 10 | 668 | 563 | 250 | 2,25 | 46,7 |
| 100 | 673 | 567 | 250 | 2,27 | 46,7 |

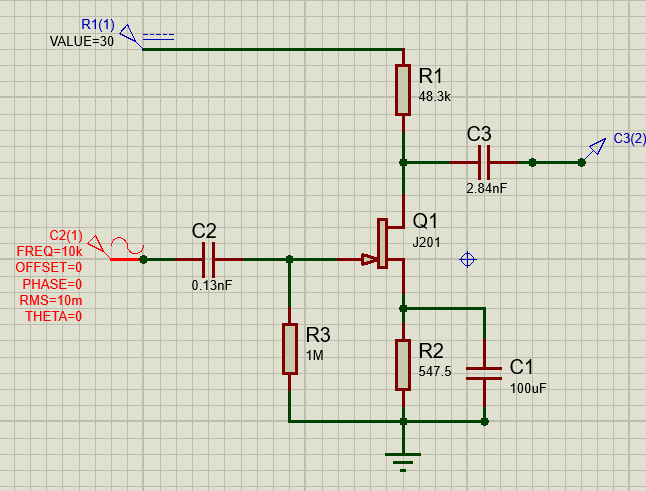


Вычислим значение для его дальнейшего использования

Схема с номиналами:



Воспользуемся средствами Proteus для построения частотных характеристик.



Найдем :

, что практически полностью соответствует значению

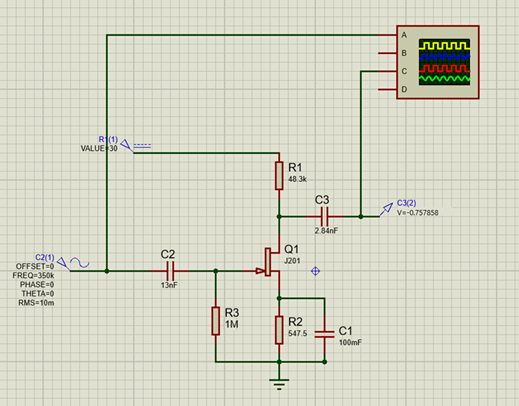
В данном случае верхнюю частоту определить невозможно, поэтому примем её значение достаточно большим .

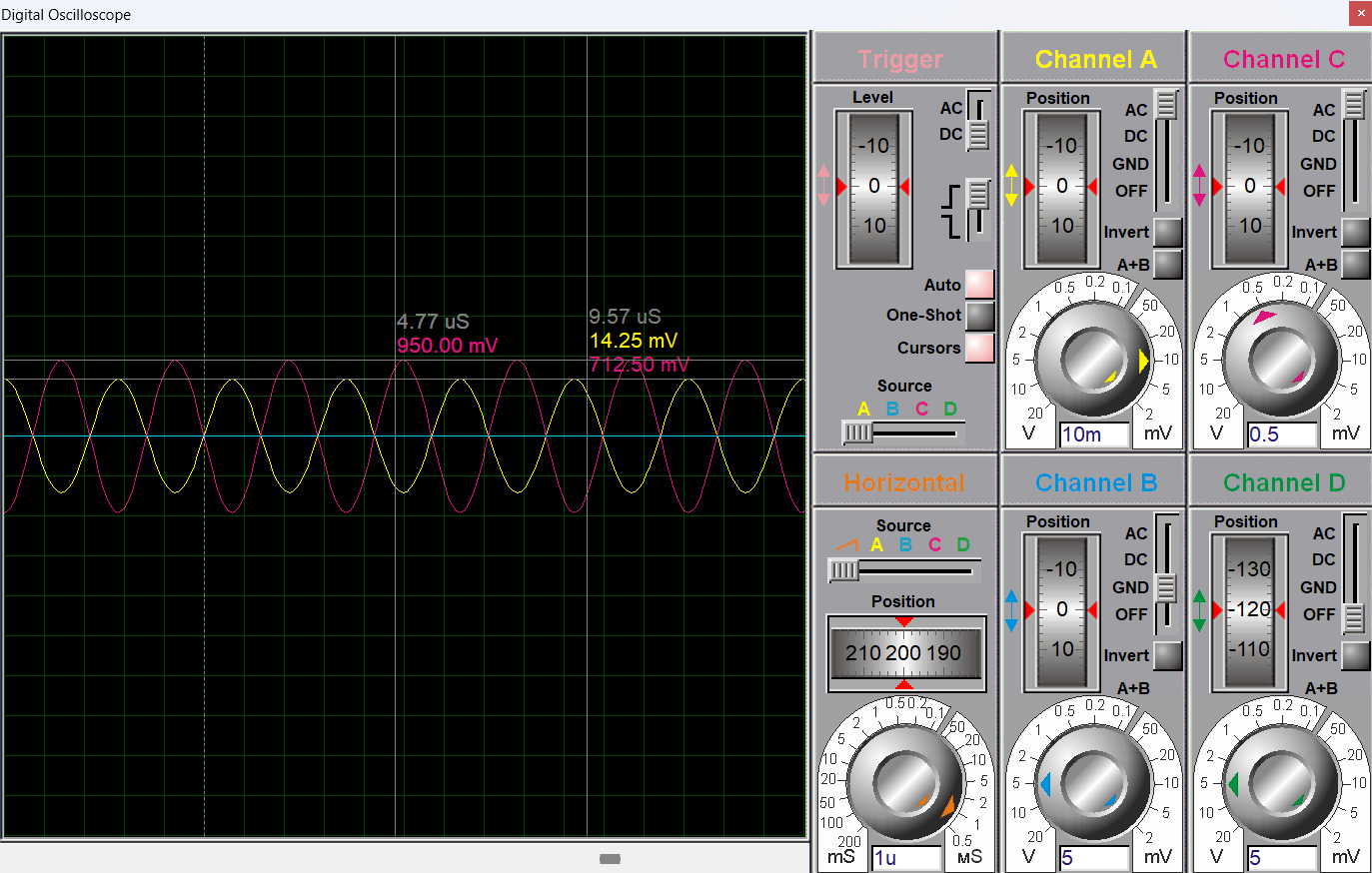
Значение частоты середины полосы пропускания:

Найдём коэффициент усиления усилителя *K*. Значение его АЧХ на её горизонтальном участке 36,6дБ.

Тогда коэффициент усиления:

Проверим полученное значение коэффициента усиления при помощи осциллографа.





Получаем практически полное совпадение с коэффициентом рассчитанном по АЧХ.

Вновь измерим входное и выходное сопротивление усилителя. Измерения проведём на трёх частотах:

– на середине полосы пропускания ;

– вблизи нижней частоты среза;

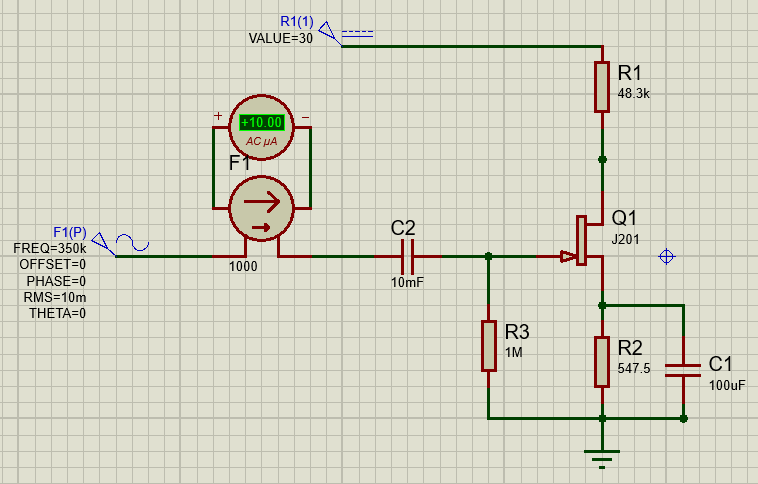
– вблизи верхней частоты среза

;

Алгоритм измерения не меняется.

**Таблица измерения входного сопротивления усилителя**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 20,7 | 10 | 9,9 | 1 |
| 350 | 10 | 10 | 1 |
| 18708 | 10 | 10 | 1 |



**Таблица измерения выходного сопротивления усилителя**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 20,7 | 673 | 567 | 250 | 2,268 | 46,7 |
| 350 | 673 | 567 | 250 | 2,268 | 46,7 |
| 18708 | 673 | 567 | 250 | 2,268 | 46,7 |

