**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации** **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования** **«Московский государственный технический университет** **имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**Факультет «Информатика и системы управления»**

**Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»**

Лабораторная работа №2 по электронике

“Усилители аналоговых сигналов”

Вариант № 103

Выполнил:

студент группы ИУ5-45Б

Коновалов И. Н.

Проверил:

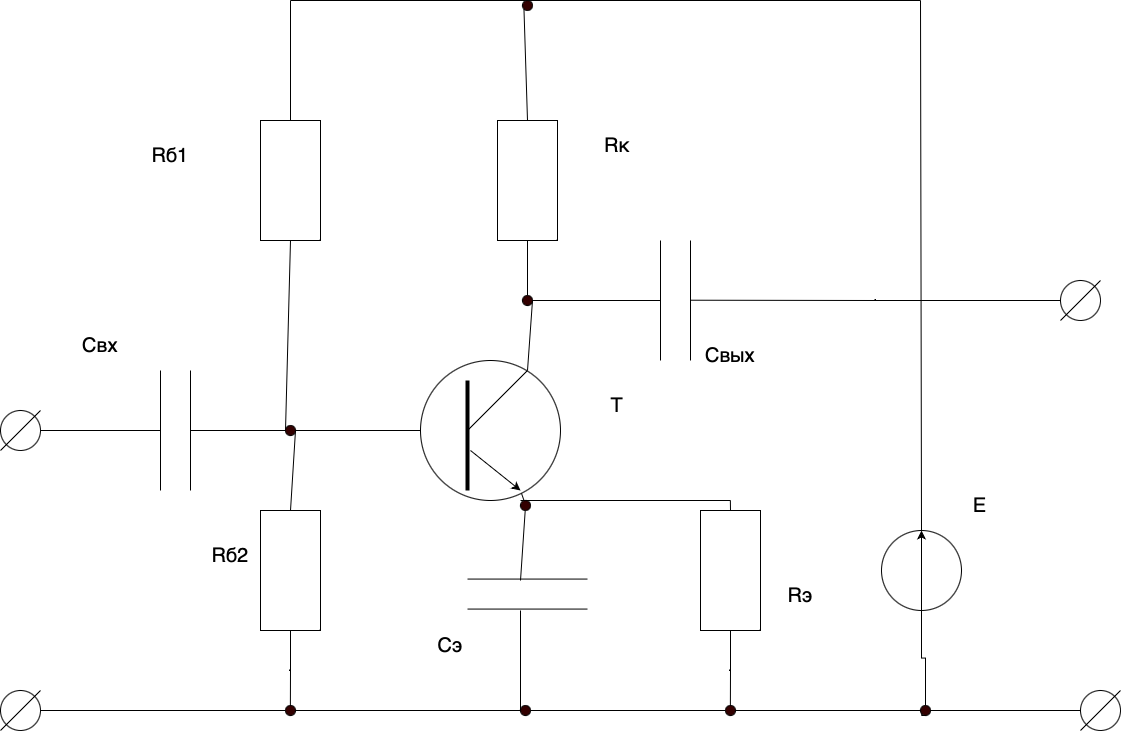
Белодедов М. В.

2023 г.

Полученное задание:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | № схемы | E, В | T1 | Rб1, кОм | Rб2, кОм | Rк, кОм | Rэ, кОм | Cвх, мкФ | Cвых, мкФ | Cэ, мкФ |
| 103 | 11 | 24 | 2N3904 | 46,4 | 1,6 | 10 | 0,1 | 200 | 10 | 20 |

Схема усилителя:



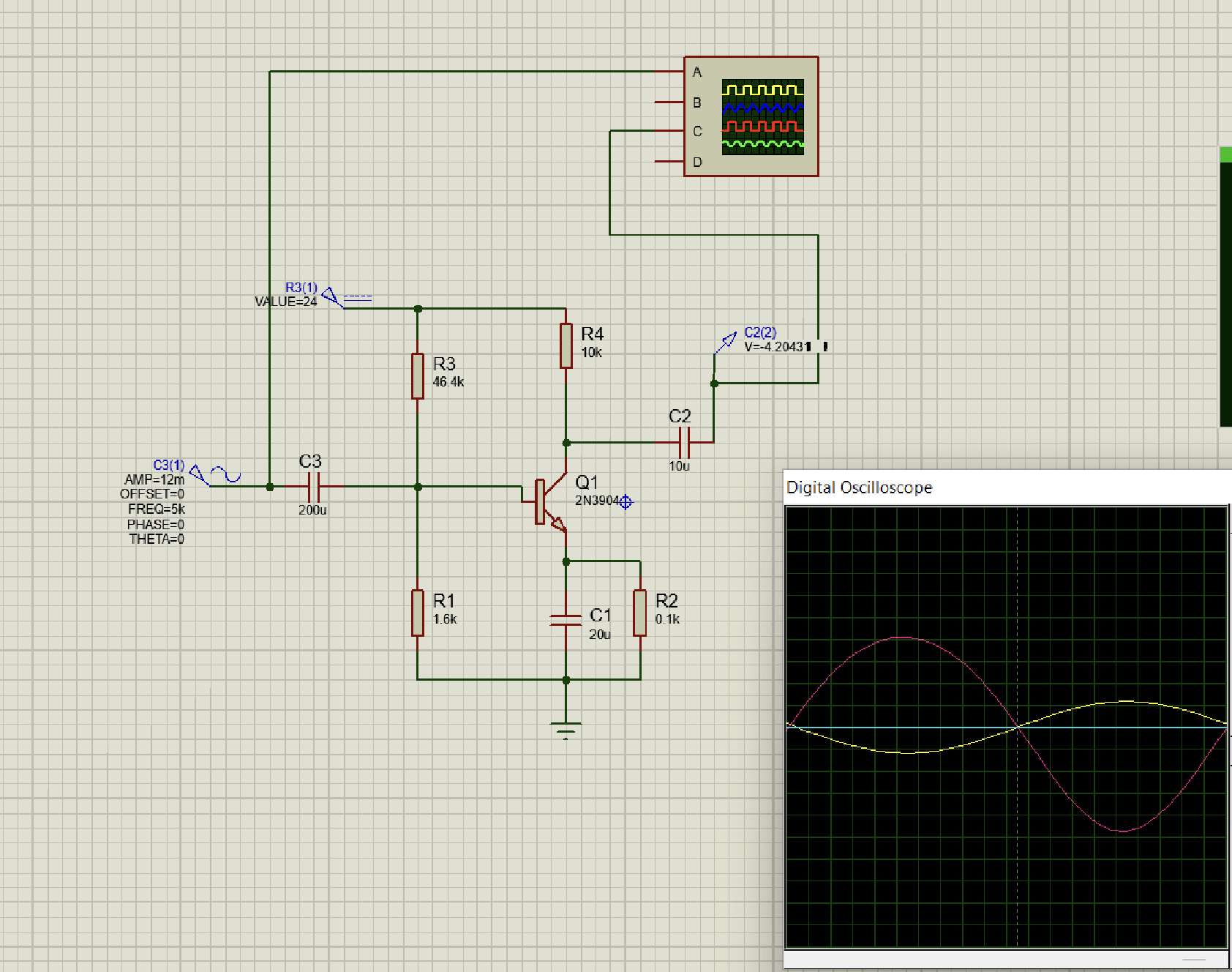
Полученная осциллограмма усилителя: 

График АЧХ усилителя:

**Определённые по графику значения частот среза, полосы пропускания усилителя и её ширины.**

Нижний срез:

Верхний срез:

Значения частот среза определим по графику:

Полоса пропускания усилителя:

От Гц до

Ширина полосы:

Измерение входного сопротивления усилителя с указанием частоты, входного напряжения, входного тока и вычисленных значений входного сопротивления:

Измерения входного сопротивления проводились на трёх частотах:

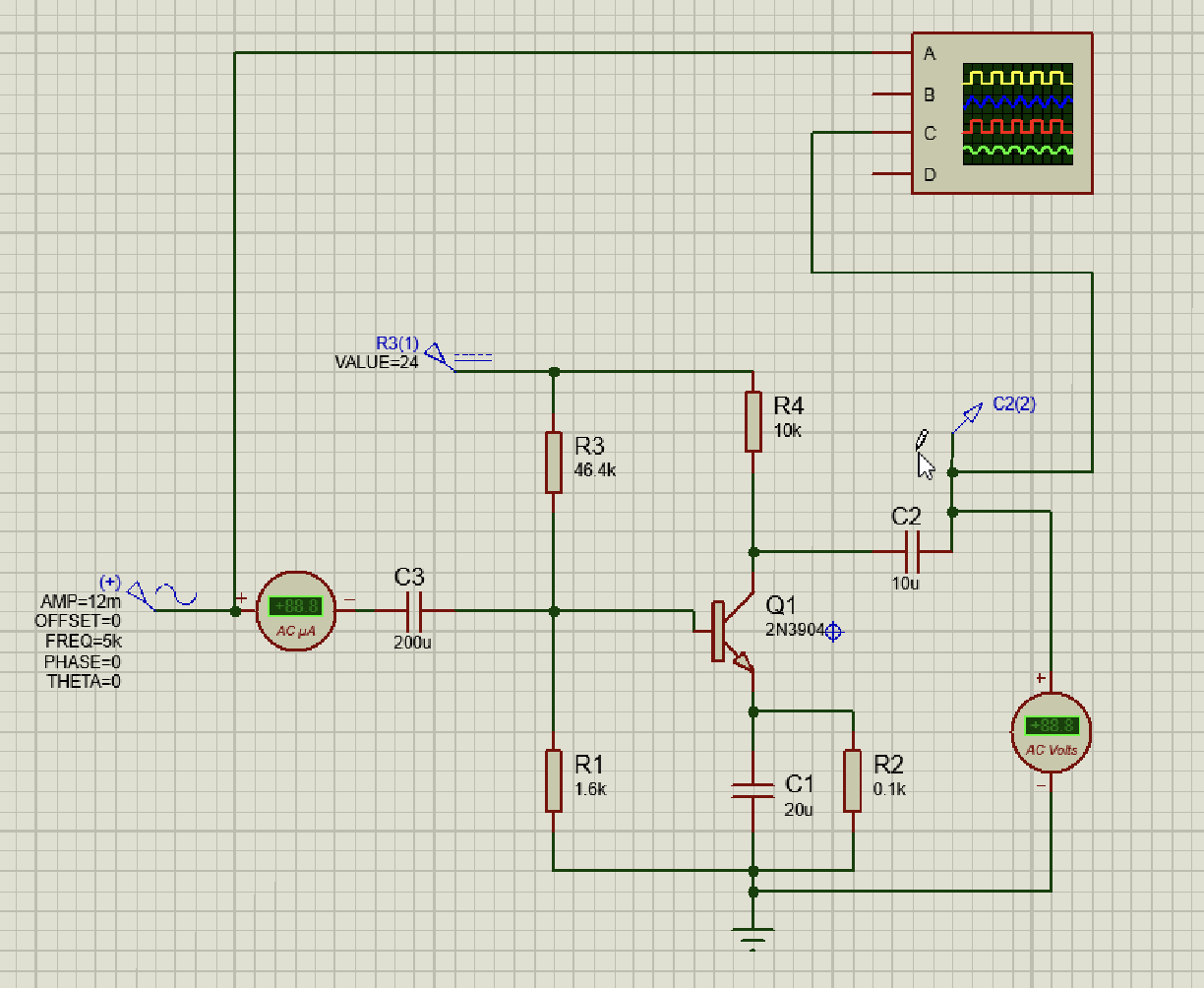
На середине полосы пропускания:

Вблизи нижней частоты среза :

Вблизи верхней частоты среза :

224734 Гц

Схема для измерения



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *f*, Гц | *Uвх*, В | *Iвх*, мкА | *Rвх*,  Ом |
|  | 3,15 | 6,9 | 456500 |
| 3093 | 3,13 | 6,76 | 463000 |
| 224734 | 3,1 | 12,9 | 240310 |

Определённое значение Umin, таблица измерения и график передаточной характеристики.

*–* окружающая температура

*RВХ* = 90900 Ом – входное сопротивление определенное раннее

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Uвх, мкВ | Uвых, мВ | Uвых/Uвх | Uвых/Uвх (%) |
| 120 | 45 | 0,375 | 100 |
| 200 | 74,9 | 0,3745 | 99,8666667 |
| 500 | 187 | 0,374 | 99,7333333 |
| 1000 | 375 | 0,375 | 100 |
| 2000 | 749 | 0,3745 | 99,8666667 |
| 5000 | 1870 | 0,374 | 99,7333333 |
| 7000 | 2600 | 0,37142857 | 99,047619 |
| 8000 | 2970 | 0,37125 | 99 |
| 10000 | 3680 | 0,368 | 98,1333333 |
| 15000 | 5420 | 0,36133333 | 96,3555556 |
| 20000 | 7060 | 0,353 | 94,1333333 |
| 21000 | 7310 | 0,34809524 | 92,8253968 |
| 22000 | 7520 | 0,34181818 | 91,1515152 |
| 23000 | 7710 | 0,33521739 | 89,3913043 |
| 24000 | 7870 | 0,32791667 | 87,4444444 |
| 25000 | 8020 | 0,3208 | 85,5466667 |

Определённое значение Umax и вычисленный динамический диапазон усилителя.

Так как при отношение отличается более чем на 10% от линейного, то следует взять , у которого отношение отличается менее чем на 10% от линейного.

Вычислим динамический диапазон усилителя:

Таблица измерения выходного сопротивления усилителя с указанием частоты, выходных напряжений, выходного тока и вычисленных значений выходного сопротивления.

Подключим к выходу усилителя нагрузку и подберём такое значение сопротивления , при котором выходное напряжение уменьшается на 5-10%. При выходное напряжение 394 мВ, что на 7,7% меньше, чем выходное напряжение без нагрузки.

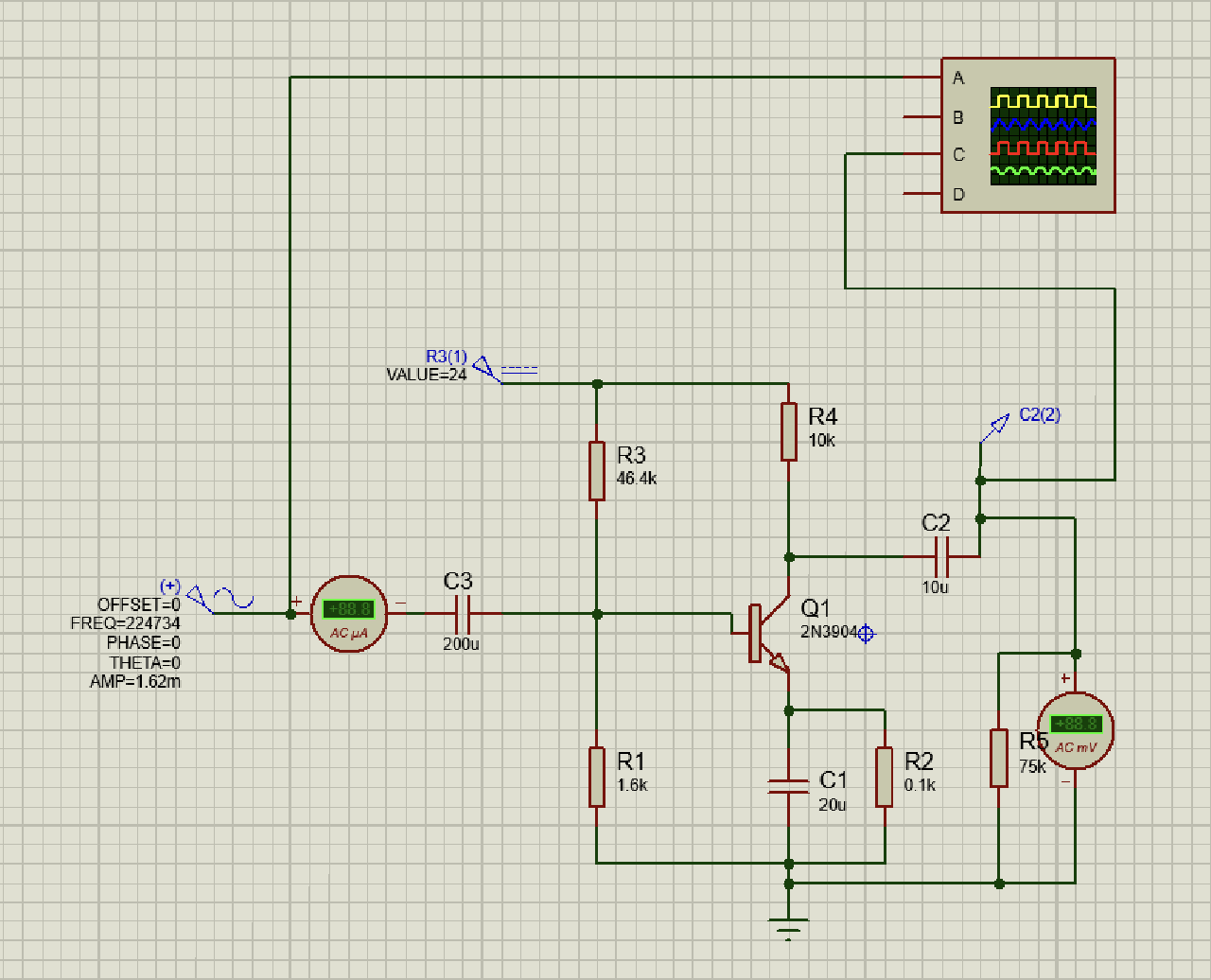
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Rн*, Oм | *Uвых*, мВ | *Iвых*, мкА |
| ∞ | 427 | 0 |
| 100000 | 394 | 3,94 |

Подключим к выходу усилителя нагрузку и подберём такое значение сопротивления , при котором выходное напряжение уменьшается на 5-10%. При выходное напряжение В, что на 10% меньше, чем выходное напряжение без нагрузки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Rн*, Oм | *Uвых*,мВ | *Iвых*, мкА |
| ∞ | 430 | 0 |
| 75000 | 387 | 5,16 |

Подключим к выходу усилителя нагрузку и подберём такое значение сопротивления , при котором выходное напряжение уменьшается на 5-10%. При выходное напряжение В, что на 9,9% меньше, чем выходное напряжение без нагрузки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Rн*, Oм | *Uвых*, мВ | *Iвых*, мкА |
| ∞ | 426 | 0 |
| 75000 | 384 | 5,16 |

****