**министерство образования и науки российской федерации**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**в г. Смоленске**

Кафедра  
электроники и микропроцессорной техники

**РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Схемотехника»

Тема: «Избирательные НЧ усилители и RC-автогенераторы».

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент группы ПЭ1-17 |  |  |  | Трошко Д.А. |
|  | *дата сдачи* |  | *подпись* |  |
| Руководитель |  |  |  | к.т.н., доцент Амелин С.А. |
|  |  |  | *подпись* |  |

Смоленск 2019

**Задание на расчетно-графическую работу:**

1. Рассчитать усилитель переменного тока на ОУ для обеспечения заданных параметров. Номинальные значения резисторов и конденсаторов должны соответствовать ряду Е24.

2. Промоделировать рассчитанные схему в Micro-Cap. Проверить соответствие стребованиями ТЗ. Объяснить причину различий (если таковые имеются).

**Параметры технического задания:**

Схема включения – инвертирующая

Таблица 1 ‑ Задание для ПЭ-1-17, 14 Вариант

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Uвх, мВ | Rг, Ом | Кu, | Rн, кОм | fн, Гц | fв, кГц, не менее | Схема включения. | Uпит |
| 14 | 5 | 1000 | 500 | 2 | 50 | 100 | инвертир. | +/- 12B |

****

Рисунок 1 – Схема инвертирующего усилителя

**Порядок выполнения расчетов**

1. Рассчитывается минимально допустимое значение входного сопротивления усилителя (исходя из внутреннего сопротивления источника сигнала).
2. Выбирается номинальное значение сопротивления резистора схемы усилителя, обеспечивающее это входное сопротивление.
3. Рассчитывается сопротивление резистора (резисторов) схемы, определяющее коэффициент усиления (с учетом компенсации входных токов).
4. Рассчитывается емкость конденсатора, обеспечивающая заданную нижнюю граничную частоту полосы пропускания.
5. Рассчитывается частота единичного усиления ОУ, обеспечивающая заданный коэффициент усиления и заданную верхнюю граничную частоту полосы пропускания.
6. Выбирается марка ОУ (по справочнику или по библиотеке Micro-Cap), который обладает необходимой частотой единичного усиления.

*TSH*22\_*ST*

1. Рассчитанные параметры сводятся в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Входное сопротивление Rвх | R1 | R2 | R3 | C1 | Частота единичного усиления f1 | Марка ОУ |
| 10 кОм | 10 кОм | 10 кОм | 5,1 МОм | 330 нФ | 50 МГц | TSH22\_ST |

1. Строится модель усилителя в программе Micro-Cap.
2. Строится АЧХ схемы, определяется коэффициент усиления, верхняя и нижняя граничные частоты.
3. Строится зависимость входного сопротивления от частоты. Определяется значение входного сопротивления в области средних частот.
4. Проводится анализ переходных процессов в схеме (Transient) и строятся временные диаграммы входного и выходного напряжения при частоте сигнала 1 кГц. Амплитуда и внутреннее сопротивление источника сигнала - согласно ТЗ. Определяется амплитуда выходного напряжения.
5. Результаты моделирования сводятся в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Входное сопротивление Rвх | Коэффициент усиления Ku | Нижняя граничная частота fн | Верхняя граничная частота fв | Амплитуда выходного напряжения Uвых |
|  |  |  |  |  |