Лабораторная работа №2

Исследование усилителей на биполярных транзисторах.

Методические рекомендации

Работа состоит из трёх частей:

а) исследование усилителя по схеме ОЭ, для двух значений конденсатора С3 и сравнения его характеристик, с характеристиками усилителей по схеме ОЭ с динамической нагрузкой.

б) исследование усилителя по схеме ОБ, для двух значений конденсатора С3.

в) исследование усилителя по схеме ОК.

Работа проводится в среде программы Electronic Work Bench v5.12.

Транзисторы выбираются из библиотек программы произвольно, кроме Default - Ideal.

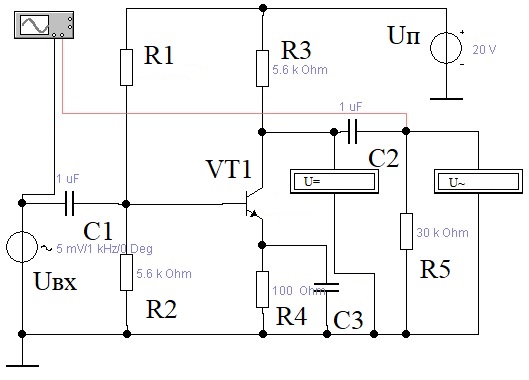
Сдвиг фазы между током и напряжением определяется следующим образом: Настроить осциллограф таким образом, чтобы на экране осциллографа полностью помещался период или полпериода. Определить, сколько клеток занимает изображение периода (полупериода). В полярной системе координат один период соответствует 360 градусам, следовательно, цену деления в градусах можно рассчитать следующим образом:

1 клетка в градусах = 360/количество клеток.

Выбираете синусоиду, которая будет опорной, и определяете, сколько клеток между линиями синусоид (желательно сделать их разными по цвету), умножаете цену деления на полученную разность и получаете значение сдвига фаз (не забудьте учесть знак).

**Часть 1. Усилитель по схеме ОЭ**.

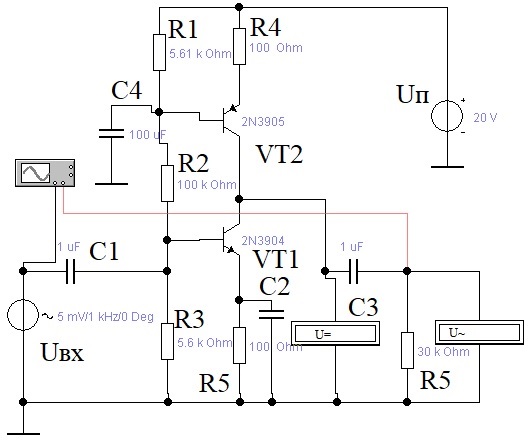
**Собрать схему 1.1**



R1 подбирается таким образом, чтобы напряжение (U=) было равно Uп/2±0.5В. Для первого исследования С3=0мкФ, для второго С3=100мкФ.

Изменяя частоту источника напряжения Uвх (от 1кГц вниз и от 1кГц вверх), снимаете значения напряжения (U~), а используя осциллограф, рассчитываете сдвиг фазы между Uвх и (U~). Полученные значения заносите в таблицу 1. Шаг изменения частоты выбираете исходя из полученных значений (U~) - если они мало меняются частоту можно менять в десять раза, если значения начали меняться, шаг уменьшаете. Частоту меняете до тех пор пока (U~) не станет меньше Uвх/2. Полученные значения заносите в таблицу 1.

**Собрать схему 1.2**

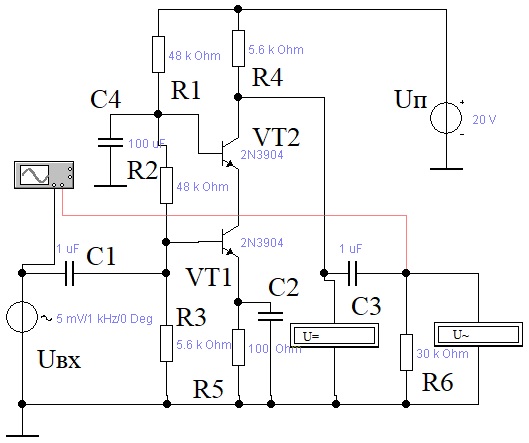


Повторить измерения, которые делались для схемы 1.1.

Исследование делается только для одного значения С2=100мкФ.

Полученные значения заносите в таблицу 2.

**Собрать схему 1.3**



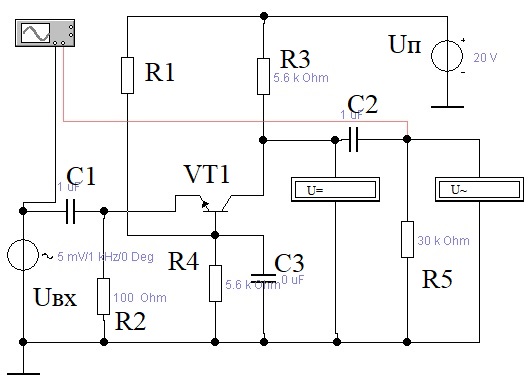
Повторить измерения, которые делались для схемы 1.1.

Исследование делается только для одного значения С2=100мкФ.

Полученные значения заносите в таблицу 2.

**Часть 2. Усилитель по схеме ОБ**

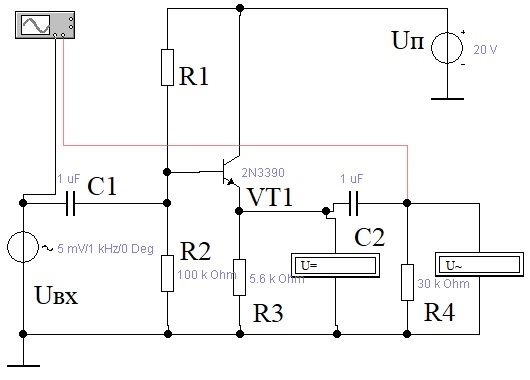
**Собрать схему 2.**



R1 подбирается таким образом, чтобы напряжение (U=) было равно Uп/2±0.5В. Для первого исследования С3=0мкФ, для второго С3=100мкФ.

Повторить измерения, которые делались для схемы 1.1.

**Собрать схему 3.**



R1 подбирается таким образом, чтобы напряжение (U=) было равно Uп/2±0.5В.

Повторить измерения, которые делались для схемы 1.1, т.к. конденсатор С3 отсутствует, проводится только одно исследование.

Полученные значения заносите в таблицу 2.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| f | С3=0 | | С3=100мкФ | |
| U~ | φ | U~ | φ |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| f | С3=100мкФ | |
| U~ | φ |
|  |  |  |
|  |  |  |

Строите графики зависимости Ku=20lg((U~)/Uвх) и φ, от lg(f), отдельно для U, отдельно для φ. Должно получиться два графика (четыре АЧХ на одном и четыре ФЧХ на другом) для части 1, два графика для схемы 2 (два АЧХ на одном и два ФЧХ на другом) и два графика для схемы 3 (одна АЧХ на одном и одна ФЧХ на другом).

Рассчитать теоретический и практически полученный Кu для каждой схемы.

Отчёт должен содержать:

Титульный лист.

Схема 1.1, схема 1.2, схема 1.3.

Таблиц*ы* 1 для схемы 1.1.

Таблицы 2 для схемы 1.2 и схемы 1.3.

Графики для части 1.

Расчёт Кu для схемы 1.1 (для двух значений С3), схемы 1.2, схемы 1.3.

Схема 2.

Таблицы 1 для части 2.

Графики для части 2.

Расчёт Кu для схемы 2 (для двух значений С3).

Схема 3.

Таблица 2 для части 3.

Графики для части 3.

Расчёт Кu для схемы 3.

Вывод (сравнение по коэффициенту усиления и диапазону частот).