Лабораторная работа №3

Исследование однотранзисторного усилителя переменного тока

Цель: Исследование характеристик однотранзисторного усилителя переменного тока.

Продолжительность работы – 6 академических часов (270 мин.)

Оснащение лабораторной работы:

1. ***Методическое:*** Методические указания к практической работе.
2. ***Материально-техническое:*** компьютер, операционная система Windows 7, виртуальная лаборатория Electronics Workbench (Руководство пользователя программой «Electronics Workbench» Приложение Б).

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться со сведениями из теории и правилами работы с программным комплексом Electronics Workbench. Изучить методику расчета усилитель переменного тока.

2. Запустить программу Electronics Workbench.

3.Собрать в программе Electronics Workbench усилитель переменного тока по схеме, указанной на рис. 9, с применением транзистора, указанного в табл. 3.1, подключив все необходимые приборы: функциональный генератор (Function Generator), осциллограф (Oscilloscope), анализатор частотных характеристик (Bode Plotter).

Таблица 3.1 – Тип транзистора

Вариант (по последней цифре номера студента в журнале)	Тип транзистора
1	2N2218
2	2N3904
3	2N4401
4	BD537
5	BD535
6	BD533
7	BD501B
8	BD550
9	BD243
10	BD241

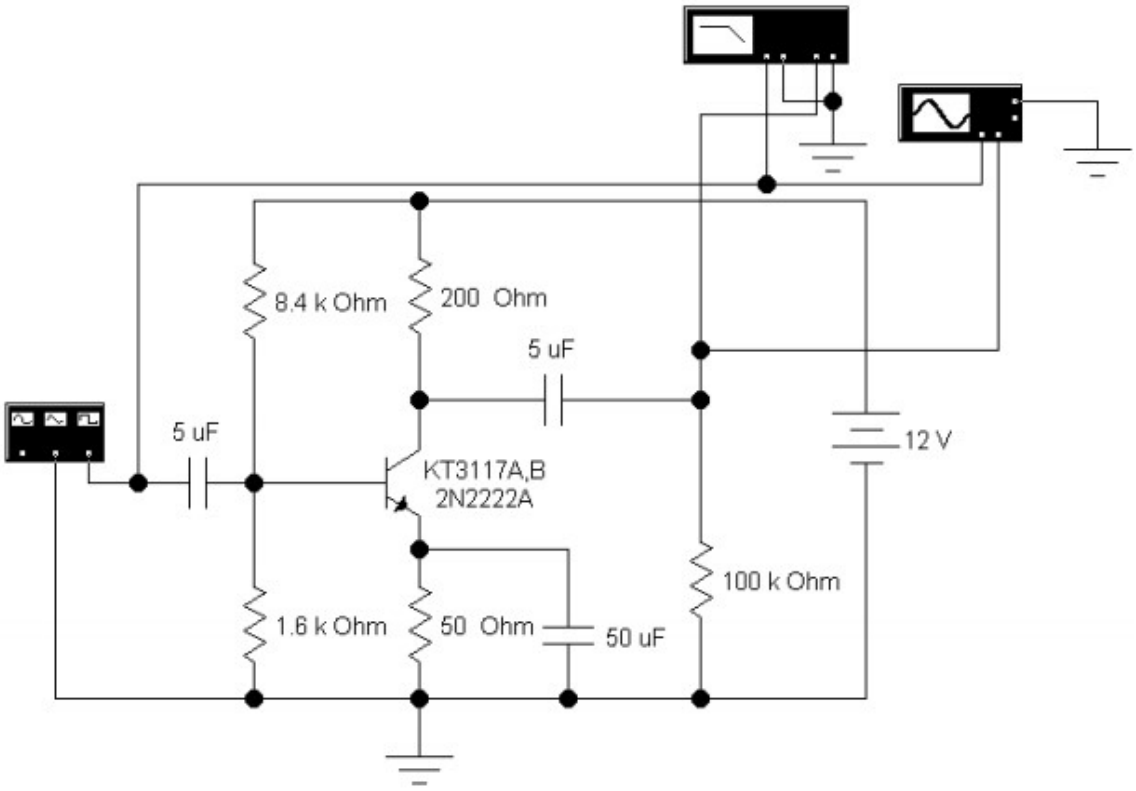

Рисунок 1 - Усилитель переменного тока на транзисторе

Усилитель переменного тока на транзисторе на базе транзистора 2N2222A (в соответствии с номером варианта) можно создать усилитель переменного тока (рис. 9). В данном усилителе транзистор включен по схеме с общим эмиттером.

На входе и выходе усилителя для отсечки постоянной составляющей включены конденсаторы ёмкостью 5 мкФ.

Рабочая точка ВАХ транзистора обеспечивается резистивным делителем напряжения. Сопротивления резисторов делителя предварительно рассчитываются либо подбираются так, чтобы нелинейные искажения выходного сигнала были минимальными.

В цепь эмиттера включено сопротивление 50 Ом, обеспечивающее стабилизацию рабочей точки.

По переменному току эмиттер транзистора через шунтирующий конденсатор 50 мкФ подключается к общей точке. Сопротивление нагрузки составляет 100 кОм – усилитель работает в режиме холостого хода. Напряжение питания усилителя составляет 12 В.

4. Определить, используя анализатор частотных характеристик (Bode Plotter):

- среднюю частоту полосы пропускания $f_{ср}$;
- нижнюю граничную частоту полосы пропускания $f_{нижн}$;
- верхнюю граничную частоту полосы пропускания $f_{верхн}$;

– коэффициент усиления по напряжению в рассматриваемой схеме в относительных единицах k_U и в децибелах L_U на нижней, средней и верхней частоте полосы пропускания;

– величину отставания по фазе ϕ выходного сигнала относительно входного на нижней, средней и верхней частоте полосы пропускания.

5. Определить, используя осциллограф (Oscilloscope):

– величины k_U и φ при $f_{нижн}$, $f_{ср}$, $f_{верхн}$;

– вычислить $L_U = 20\lg k_U$ при $f_{нижн}$, $f_{ср}$, $f_{верхн}$

6. Заполнить табл. 3.2.

Измерительный прибор	Параметры усилителя	Частоты, кГц		
		$f_{нижн}$ = ...	$f_{ср}$ = ...	$f_{верхн}$ = ...
Анализатор частотных характеристик	k_U, о.е.			
	L_U, дБ			
	φ, град			
Осциллограф	k_U, о.е.			
	L_U, дБ			
	φ, град			

7. Подготовить отчет по проделанной работе.

Требования к оформлению отчёта

Отчёт по практической работе должен включать следующие разделы.

1. Титульный лист (Приложение А).
2. Цель работы.
3. Решение заданий 1–7, включая
   – текст задания;
   – поясняющий рисунок;
   – заполненные таблицы, если это требуется по тексту задания;
   – численный ответ (или ответы).
4. Выводы по проделанной работе.

Критерии оценки:

Лабораторная работа оценивается по дихотомическому принципу: зачтено/не зачтено.

Зачтенной считается лабораторная работа в случае, если выполнено 80% задания.