

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ПРЕДМЕТУ «АНАЛОГОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ «РАДИОТЕХНИКА» И «УПРАВЛЕНИЕ И ИНФОРМАТИКА В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Н.Е. Шишкина

Курс «Схемотехника аналоговых электронных устройств» базируется на ранее изучаемых предметах, основном на курсах «Основы теории цепей» и «Электроника», в меньшей степени «Радиоматериалы и радиокомпоненты».

В основных разделах дисциплины изучаются:

- показатели и характеристики аналоговых электронных устройств;
- обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств;
- транзисторные усилительные каскады;
- обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току;
- каскады предварительного усиления;
- оконечные усилительные каскады;

- операционные усилители;
- устройства регулирования, перемножения и деления сигналов;
- усилители высокой чувствительности;
- активные RC-фильтры.

В предлагаемой методике проведения лабораторного практикума предполагаются два вида работ: на специальных стендах и в программе Elektronik Workbench.

Стенды в настоящее время имеются в лабораторном фонде филиала в количестве 6 штук.

Программа Elektronik Workbench имеется в вычислительном зале.

Описание стендов для проведения лабораторных работ по курсу «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

Каждый лабораторный стенд включает в себя:

1) блок питания, обеспечивающий четыре выходных напряжения: +15 В, –15 В при токе нагрузки до 1 А; +5 В при токе нагрузке до 5 А и –5 В при токе нагрузки до 0,5 А. Напряжение питания через соединительный разъем подводится непосредственно к плате, на которой расположено исследуемое устройство. На задней панели стенда располагаются гнезда для контроля и регулировки напряжений источников питания;

2) блок измерителей и индикаторов (два цифровых вольтметра), обеспечивающих измерение и индикацию амплитуды сигналов на входе и выходе исследуемого устройства в двух режимах: постоянного тока и переменного тока. Индикаторы амплитуды сигналов и переключатели режима измерения («~», «0,2 В», «2 В», «20 В») цифровых вольтметров установлены на передней панели лабораторного стенда. Измерительные входы цифровых вольтметров через соединительный разъем выведены на плату с исследуемым устройством;

3) исследуемое устройство на съемных платах (комплект). Требуемая плата вставляется в гнезда соединительного разъема;

4) на задней панели лабораторного стенда расположены маркированные байонетные разъемы, к которым подключаются соответствующие контрольно-измерительные приборы. Также измерительные входы приборов выведены на съемную макетную плату через соединительный разъем;

5) к каждому стенду прилагаются наборы кабелей для связи с контрольно-измерительными приборами, наборы элементов и перемычек для сборки исследуемых устройств.

В принципе, на таких стендах возможна организация очень большого количества лабораторных работ. Для постановки какой-либо новой работы надо будет только собрать макет печатной платы соответствующих габаритов и с подходящими разъемами. Также можно проводить лабораторный практикум по другим предметам, например по предмету «Электроника», «Общая электротехника и электроника» и ряду других, в том числе по другим специальностям.

Тематика и содержание лабораторного практикума

В рамках проведения лабораторного практикума на стендах, я предлагаю следующие виды работ.

1. «Ознакомительная». Студенты знакомятся с составом рабочего места и имеющимися в комплекте приборами и оборудованием. Также читают описание лабораторного стенда и производят пробное подключение макета печатной платы. Время работ – 1 час.

2. «Исследование параметров усилительного каскада при различных схемах включения транзисторов». Работа проводится на макетной плате «Усилительный каскад на биполярном транзисторе». Цель работы – исследовать влияние схемы включения транзистора (ОЭ, ОБ и ОК) на параметры усилительного каскада в области средних частот. Время работ – 2 часа.

3. «Исследование частотных свойств усилительного каскада». Работа проводится на макетной плате «Усилительный каскад на биполярном транзисторе». Цель работы – исследовать зависимость частотных характеристик усилительного каскада от схемы включения транзистора (ОЭ, ОБ или ОК), параметров нагрузки и источника сигнала. Время работ – 3 часа.

4. «Исследование влияния отрицательной обратной связи на характеристики и параметры усилительного каскада». Работа проводится на макетной плате «Усилительный каскад на биполярном транзисторе с обратной связью и коррекцией». Цель работы – исследовать влияние отрицательной обратной связи (ООС) по току и напряжению на основные параметры и характеристики усилительного каскада при включении биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером (ОЭ): коэффициент усиления по напряжению, амплитудную и амплитудно-частотную характеристики, граничные частоты, входное и выходное сопротивления. Время работ – 3 часа.

5. «Исследование широкополосного усилителя с коррекцией». Работа проводится на макетной плате «Усилительный каскад на биполярном транзисторе с обратной связью и коррекцией». Цель работы – исследовать влияние элементов схем высокочастотной индуктивной и эмиттерной, а также низкочастотной коллекторной коррекции на параметры и форму амплитудно-частотной и переходной характеристик усилительного каскада на биполярном транзисторе в схеме включения с общим эмиттером (ОЭ). Время работ – 3 часа.

6. «Исследование дифференциального усилительного каскада». Работа проводится на макетной плате «Дифференциальный усилительный каскад». Цель работы – изучить структуру, принцип действия, параметры и характеристики дифференциального усилителя постоянного тока на интегральной микросхеме; произвести оценку диапазона допустимых изменений параметров нагрузки и источника сигнала. Время работ – 3 часа.

Последнюю лабораторную работу я предлагаю проводить в вычислительном зале с использованием программы *Elektronic Workbench*:

7. «Исследование активного RC-фильтра». Цель работы – изучить параметры и характеристики активного RC-фильтра. Время работ – 2 часа.

Таким образом, лабораторный практикум полностью укладывается в 17 часов, предусмотренных рабочим учебным планом.

Библиографический список

1. Павлов, В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств / В.Н. Павлов. – М.: Academia, 2008. – 287 с.

2. Першин, В.Т. Основы радиоэлектроники и схемотехники: учеб. пособие для студентов вузов / В.Т. Першин. – М.: Феникс, 2006.– 324 с.

3. Федеральные государственные образовательные стандарты для специальности 210302 «Радиотехника» и для специальности 220201 «Управление и информатика в технических системах». – <http://www.edu.ru/db/portal/spe>