

Для каждой станции предусмотрена возможность создавать искусственные неисправности (преподавателем или инженером, имеющим доступ к оболочке программы, которая защищена от записи). Эта возможность подразумевает развития навыков для будущих специалистов находить и устранять ошибки при эксплуатации и проведении технического обслуживания радиостанций.

Список литературы:

[1] <http://www.labview.ru/>

[2] http://russia.ni.com/labview?icid=HP_FG_ru-RU_07021301_10954_png

С.В. Лебедева, В.И. Мерзляков
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ЦИФРО-АНАЛОГОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 162107.65

Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП) применяются в различных областях техники. В измерительной технике – это цифровые осциллографы, вольтметры, генераторы сигналов и т.д. В бытовой аппаратуре – это телевизоры, музыкальные центры, автомобильная электроника и т.д. В компьютерной технике – ввод и вывод звука в компьютерах, видеомониторы, принтеры и т.д. Они также применяются в медицинской технике, в радиолокационных устройствах, в телефонии и во многих других областях. Применение ЦАП и АЦП постоянно расширяется по мере перехода от аналоговых к цифровым устройствам.

Для грамотного и профессионального использования микросхем ЦАП и АЦП совершенно недостаточно знания цифровой схемотехники. Эти микросхемы относятся к аналого-цифровым, поэтому они требуют также знания аналоговой схемотехники, существенно отличающейся от цифровой. Практическое применение ЦАП и АЦП требует расчета аналоговых цепей, учета многочисленных погрешностей преобразования (как статических, так и динамических), знания характеристик и особенностей аналоговых микросхем (в первую очередь, операционных усилителей) и многого другого.

Знакомство с элементами электрических схем, принципами работы полупроводниковых приборов, их параметрами и характеристиками начинается при изучении дисциплин «Физические основы электроники» и «Полупроводниковые приборы». Один из разделов последней дисциплины посвящен изучению интегральных микросхем. Рассматривается классификация микросхем и технологии изготовления активных и пассивных элементов интегральных микросхем.

Далее в дисциплине «Схемотехника» изучаются различные виды усилителей и схемы на основе операционных усилителей, элементы цифровых устройств и схемы сопряжения аналоговых и цифровых устройств.

Изучение теоретического материала по разделам ЦАП и АЦП начинается с классификации (рис. 1, 2), далее рассматривается структура, принципы работы, параметры и характеристики.

Для наилучшего усвоения теоретического материала предлагается собрать схему и провести моделирование работы устройств с помощью программного пакета Multisim [1] (рис. 3, 4).

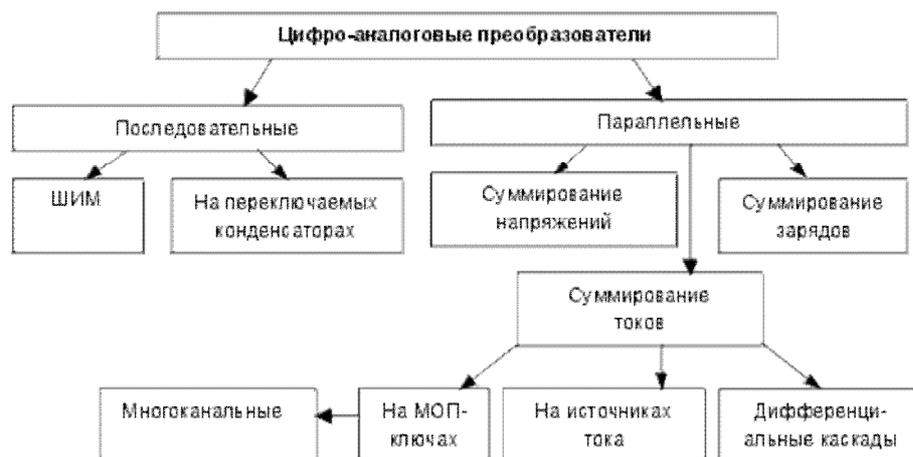


Рис. 1. Классификация ЦАП

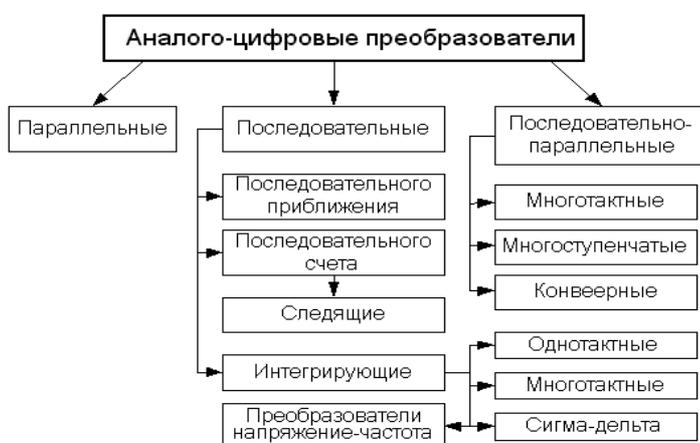


Рис. 2. Классификация АЦП

Исследование работы реальных устройств предлагается провести на стенде «Электроника» (рис. 5, 6). В процессе исследования выявляются особенности практической реализации и влияния параметров реальных элементов и устройств.

На кафедре радиоэлектроники разработаны обучающие интерактивные модели ЦАП и нескольких видов АЦП на базе пакета LabVIEW.

Данные модели позволяют наблюдать динамические процессы преобразования информации внутри модулей, что улучшает понимание принципов работы этих устройств. Пример модели ЦАП с матрицей R-2R приведен на рис. 7.

В дисциплине «Программируемые микроэлектронные устройства», читаемой на 4 курсе, изучается использование ЦАП и АЦП для подключения устройств ввода-вывода к процессору MCS 51.

Блоки ЦАП и АЦП применяется в лабораторной работе «Прием и обработка аналоговых сигналов в ОМЭВМ» [2]. В этой работе с помощью компьютерного тренажера необходимо разработать конструкцию, принципиальную схему и управляющую программу МП системы обработки аналоговых сигналов, отладить управляющую программу и собрать систему из соответствующих конструктивных модулей. Для выполнения работы используются платы блока переключателей, блоков аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей (рис. 8).

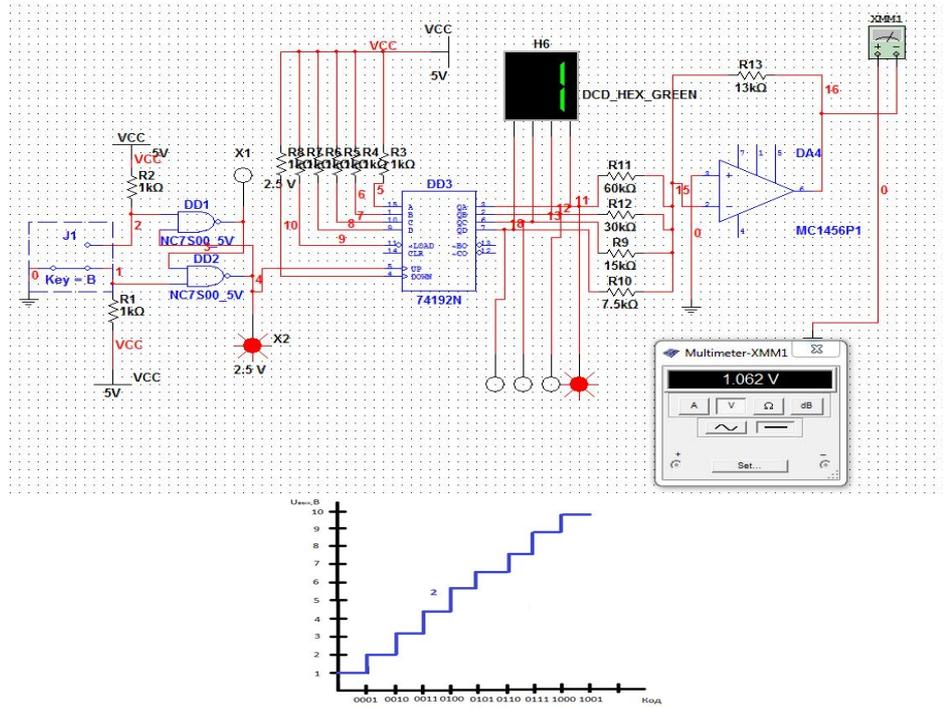


Рис. 3. Исследование ЦАП с помощью пакета Multisim

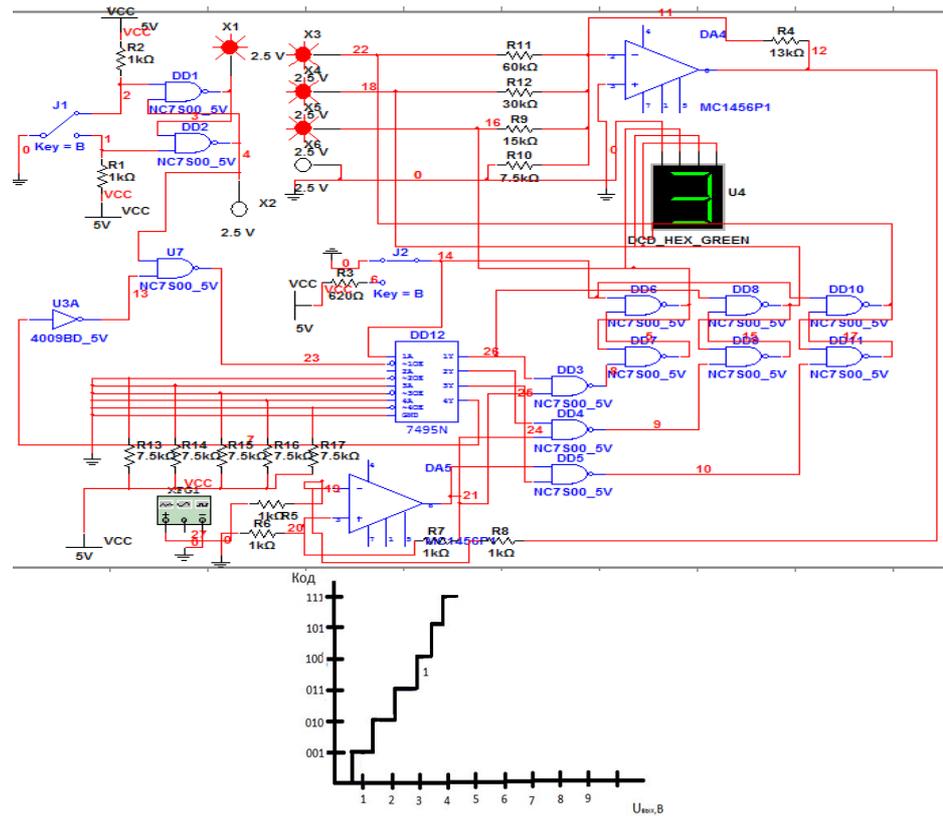


Рис. 4. Исследование АЦП с помощью пакета Multisim

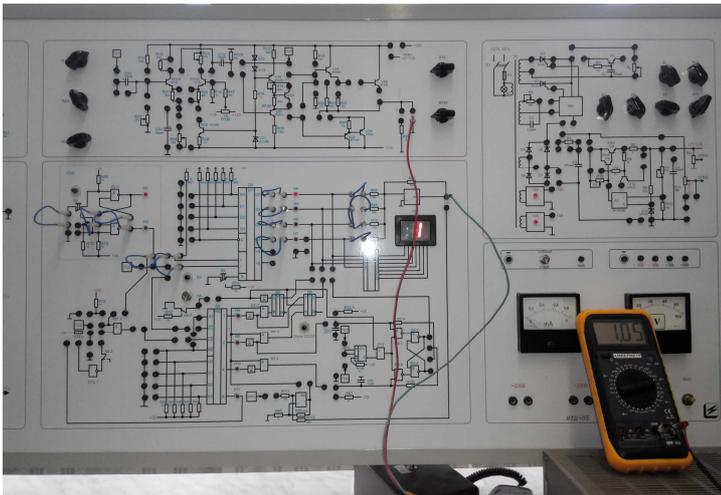
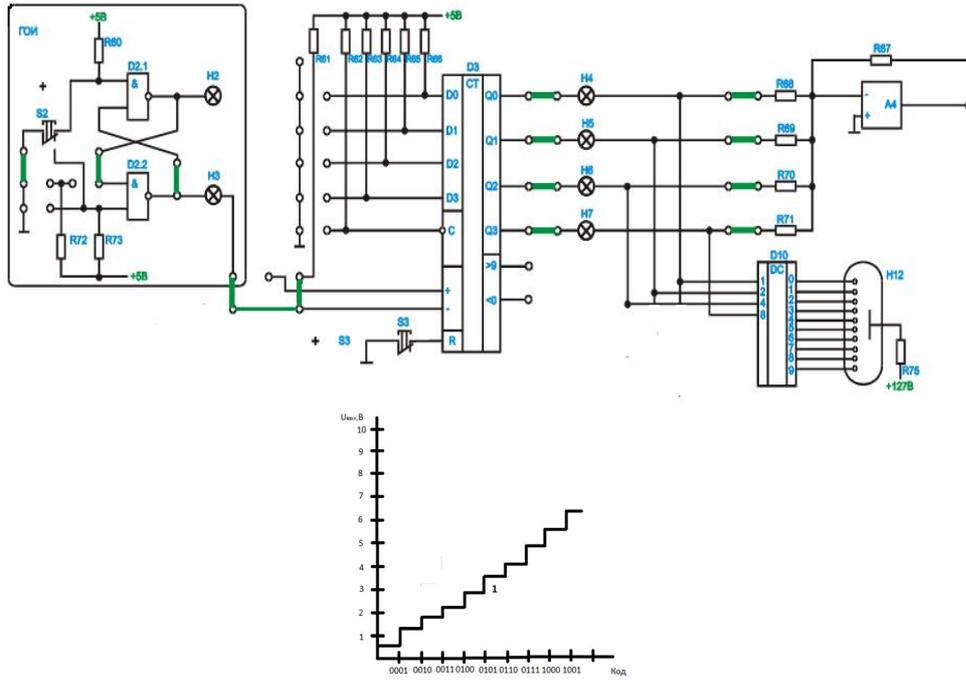


Рис. 5. Схема для исследования ЦАП, результаты измерений и пример собранной схемы на стенде «Электроника»

В курсовой работе по этой дисциплине предлагается разработать принципиальные схемы и программное обеспечение устройств на основе блоков ЦАП и АЦП. Дополнительно используются: блок светодиодов; блок реле; блок цифрового мультиплексора; блок 7-сегментного индикатора; блок интерфейса канала RS-232.

Изложенная методика изучения цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей позволяет студентам всесторонне изучить теоретические основы процесса преобразования входного аналогового сигнала в дискретный код (цифровой сигнал) и цифрового (обычно двоичного) кода в аналоговый сигнал (ток, напряжение). Закрепить полученные знания многочисленными компьютерными экспериментами, получить практические навыки разработки и отладки различных систем с использованием

ЦАП и АЦП, выявить особенности практической реализации и влияния параметров реальных элементов и устройств.

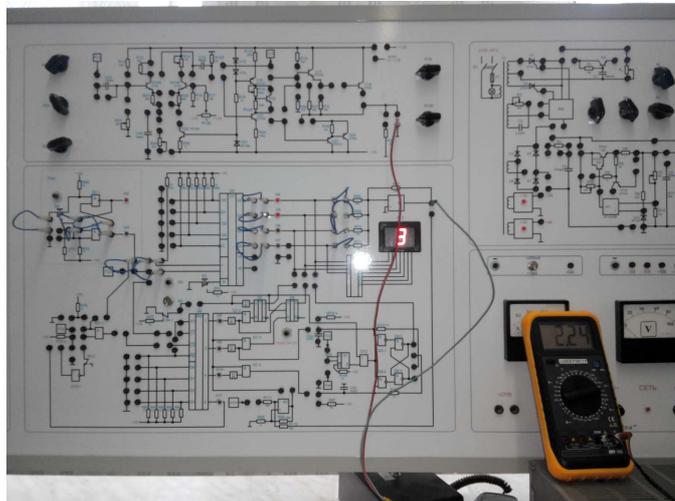
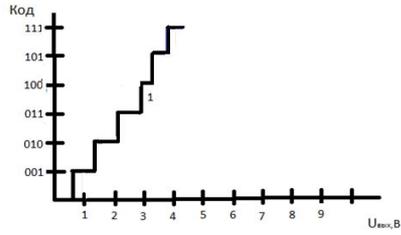
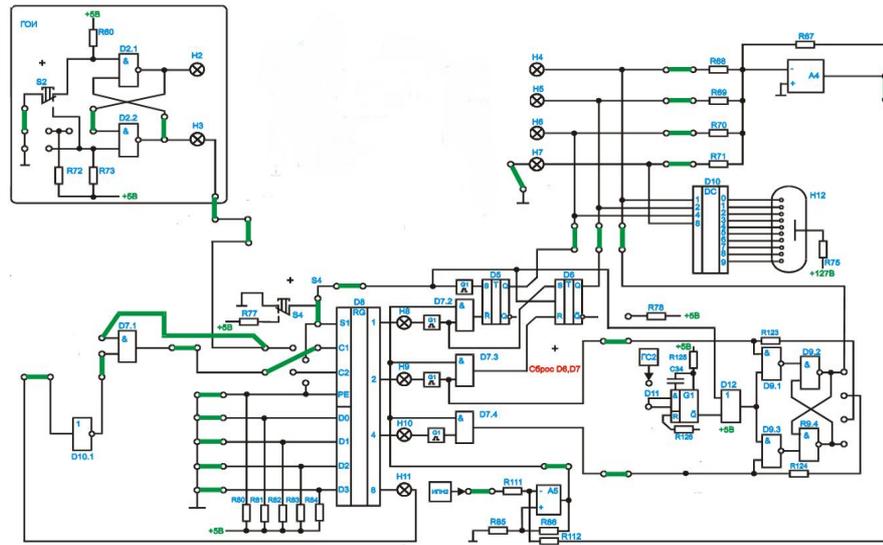


Рис. 6. Схема для исследования АЦП, результаты измерений и пример собранной схемы на стенде «Электроника»

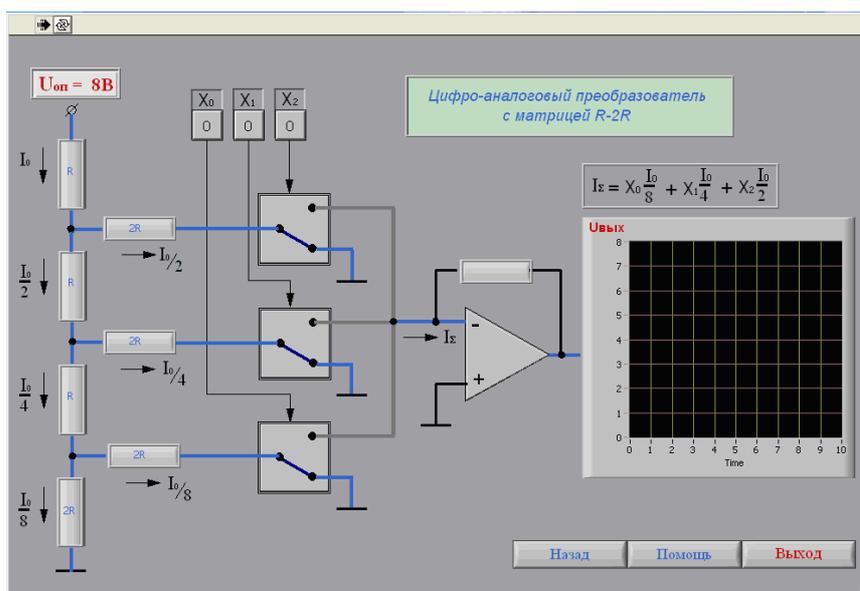


Рис. 7. Пример модели ЦАП с матрицей R-2R

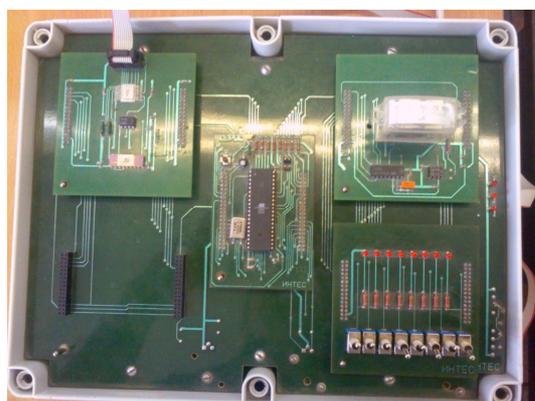


Рис. 8. Лабораторный стенд для выполнения работ «Прием и обработка аналоговых сигналов в ОМЭВМ» с использованием блоков ЦАП и АЦП

Список литературы:

- [1] Гордяскина Т.В., Лебедева С.В. Моделирование радиотехнических цепей и сигналов в программной среде Multisim: Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ и курсового проекта. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2010.
- [2] Грошева Л.С., Плющаев В.И. Аппаратная база и программирование микропроцессорных систем управления: уч.-метод. пособие, Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2009.