

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

Валентина БОГДАНОВИЧ, Виталий ГРИЩЕНКО, Александр КУПО

Авторами розроблений модуль, пов'язаний з персональним комп'ютер за засобом звукової карти. Представлений модуль реалізує можливість застосування персональних комп'ютерів для дослідження радіоелектронних схем у відсутності задає і вимірювального радіоелектронного обладнання. Для управління модулем в автоматичному режимі розроблено спеціалізоване програмне забезпечення з використанням мови об'єктно-орієнтованого програмування.

The authors have developed a module which involves a personal computer by means of a sound card. Presented module implements the possibility of using personal computers for the study of radio-electronic circuits in the absence of the driving and measurement of electronic equipment. To control the module in the automatic mode is designed specialized software using object-oriented programming language.

Современный этап научно-технического прогресса связан с революционными изменениями в области передачи, обработке, преобразовании, использовании информации, которые оказывают существенное влияние на все стороны жизни общества. Все это стало возможным благодаря успехам в развитии радиоэлектроники. Радиоэлектроника образовалась в результате синтеза радиотехники и электроники. Современная радиоэлектроника – это собирательное название ряда областей науки и техники, связанных с передачей и преобразованием информации на основе использования и преобразования электромагнитных колебаний и волн радиочастотного диапазона; основными из них являются: радиотехника, радиофизики и электроники.

Радиоэлектроника во многом определяет технический прогресс фактически во всех областях науки, техники и производства. Это обусловлено тем, что с помощью радиоэлектронных систем и устройств можно решать такие задачи, как передача информации, извлечение информации из электромагнитного колебания, хранение и отображение информации, передача команд на управляемые объекты, контроль и обеспечение работоспособности автоматизированных производственных и измерительных систем.

Современная измерительная аппаратура имеет цифровые и процессорные средства управления и обработки информации. С этой целью радиоэлектронное оборудование все чаще подключается к обычным персональным компьютерам (ПК) через специальные платы-адаптеры, т. е. появилась возможность использовать обычный компьютер в разнообразных программно-аппаратных средствах, специальных платах расширения,

содержащих измерительные АЦП (аналого-цифровой преобразователь) и ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь). Таким образом, использование интерфейсов и возможностей программного приложения, компьютер можно использовать как аналитический прибор, например, генератор, спектроанализатор, осциллограф, частотомер и т.п.

Современная полупроводниковая техника на дискретных компонентах содержит ряд вариантов выполнения усилительных каскадов на биполярных транзисторах с общим эмиттером и общим коллектором. Так как многие функциональные узлы электронных систем построены на основе усилителей, возникает необходимость более детального изучения студентами процессов происходящих в них. С этой целью был разработан универсальный модуль усилительного каскада на биполярном транзисторе. Измерительная аппаратура имеет цифровые и процессорные средства управления и обработки информации. С этой целью радиоэлектронное оборудование все чаще подключается к обычным персональным компьютерам (ПК) через специальные платы-адаптеры.

Использование звуковой карты позволит получить сигнал частотой до 20 кГц. Максимальный предел уровня входного напряжения 0,5-2 вольта, но с помощью делителя напряжения на резисторах можно варьировать величину входного напряжения. При запуске программы на экране монитора появляется изображение осциллографа с характерным для осциллографа экраном с координатной сеткой и панелью управления с кнопками, движками и регуляторами. Кроме того, в программных осциллографах могут присутствовать дополнительные возможности, как, например, возможность сохранения исследуемого спектра в памяти, плавное и автоматическое масштабирование изображения сигнала и т.д. Подключение к гнезду LINE-IN осуществляется с помощью разъемов типа мини-джек. Типичная звуковая плата имеет на панели три гнезда: LINE-IN, MIC, LINE-OUT (Speakers), соответственно линейный вход, микрофон, выход для колонок или наушников. На одном и том же компьютере можно задавать сигнал, скажем с помощью программы генератора, и тут же его контролировать осциллографом или анализатором спектра.

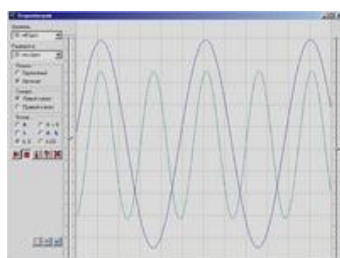
Для согласования подаваемого сигнала с входом звуковой карты необходимо использовать специальный адаптер, который позволит:

- при необходимости понизить входное напряжение в ПК с источника сигнала до $U_{вх} = 1 В$ (максимальное входное напряжение, подаваемое на вход адаптера $U_{max} = 10 В$);

- защитить звуковую карту от перегрузок по входному напряжению.

Программа «Генератор сигналов» предназначена для генерирования сигналов разной формы с выхода звуковой карты (рис. 1):

- прямоугольный;
- пилообразный;
- синусоидальный с заданным коэффициентом гармоник;
- шум;
- двухчастотный (сумма двух синусоид с разными частотами);



- разночастотный (в каналах устанавливаются разные частоты).

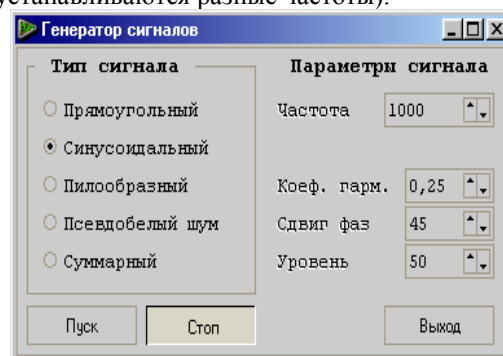


Рис. 1 – Программа «Генератор сигналов» на экране монитора

Программу "Осциллограф" можно использовать для визуального наблюдения и исследования формы сигналов на входе звуковой карты (рис. 2).

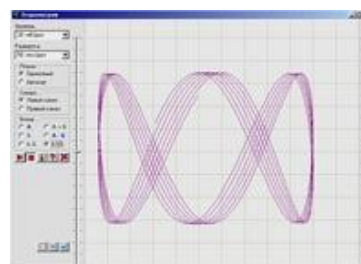


Рис. 2 – Программа «Осциллограф» на экране монитора

В качестве входного устройства используется любой доступный вход звуковой карты, на который подается сигнал и он (вход) выбран в настройках устройств записи.

Встроенный виртуальный амплитудно-частотный характеристикограф позволяет наблюдать АЧХ различных низкочастотных устройств: фильтров, усилителей и т. д. Характерикограф использует программные ресурсы свип-генератора и осциллографа.

Вход исследуемого объекта подключается гнезду 3 внешнего блока, а выход – к гнезду 4, если на нем не более 1 В (испытывается

пассивный фильтр и т. п.), или к гнезду 2, если амплитуда от 1 до 25 В. Переключатель S1 блока устанавливается в положение С/АЧХ. Принцип действия характерикографа иллюстрируется схемой, показанной ниже.

По горизонтальной оси АЧХ откладывается текущее значение частоты в логарифмическом масштабе, а по вертикальной – отношение измеренных напряжений выхода и входа в дицельбах. Так на рисунке 3 показана характеристика пассивного заградительного фильтра на 4 кГц.

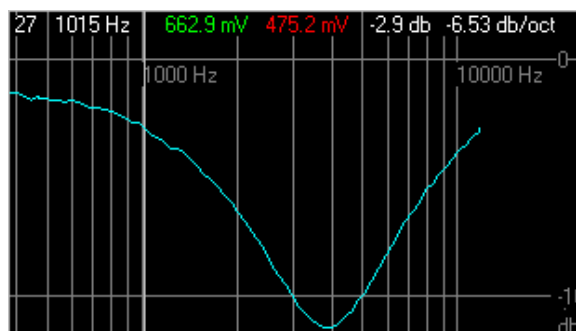
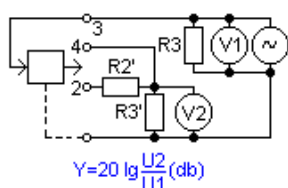


Рис. 3 – Характеристика пассивного заградительного фильтра на частоте 4 кГц

Диапазон частот и шаг девиации устанавливаются на панели управления свип-генератора (справа внизу формы). Для их корректировки, а также переустановки частоты дискретизации по входу следует выйти из режима АЧХ.

Для исследования радиоэлектронных устройств (модулей) предусмотрена возможность согласования разработанного модуля с персональным компьютером. В данном случае персональный компьютер используют как задающий генератор сигналов синусоидальной формы и как двухканальный осциллограф, позволяющий в реальном времени отображать сигнал на входе и выходе модуля. Схема подключения модуля изображена на рисунке 4.

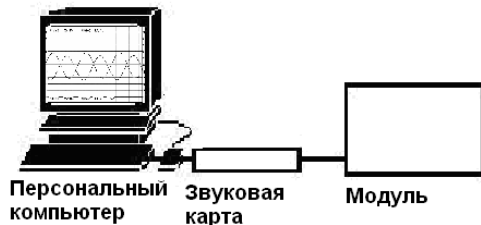


Рис. 4 – Схема подключения модуля

Выход звуковой карты персонального компьютера подключается к входу усилительного каскада модуля с которого поступает сигнал от виртуального генератора сигналов, а вход звуковой карты подключается к выходу модуля на который подается выходной сигнал который регистрируется виртуальным двухканальным осциллографом позволяющим в реальном времени отображает входной и выходные сигналы на усилительном каскаде универсального модуля.

Для исследования усилительных каскадов на биполярных транзисторах был разработан универсальный модуль, принципиальная схема которого представлена на рисунке 5.

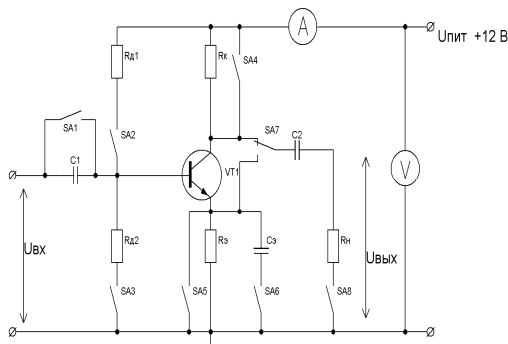


Рис. 5 – Принципиальная схема универсального модуля для исследования усилительных каскадов на биполярных транзисторах

В схеме модуля используются переключатели, которые позволяют задавать различные режимы работы усилительных каскадов. Например, для наиболее распространенной схемы усилительного каскада с общим эмиттером необходимо учитывать зависимость параметров транзистора от температуры. Для этого в схеме каскада с общим эмиттером применяют отрицательную обратную связь, предназначенную для стабилизации режима покоя транзистора при изменении его температуры. Отрицательную обратную связь в схеме задает резистор R_3 и делитель напряжения R_1, R_2 . Ключ SA5 позволяет ее не использовать. Включение резистора R_3 в цепь эмиттера изменяет работу каскада при усилении переменного сигнала. При этом снижается усиливаемое напряжение и коэффициент усиления каскада. Для устранения обратной отрицательной связи по переменному току резистор R_3 шунтируют конденсатором большой емкости C_3 (ключ предусматривает включение данного конденсатора).

В модуле предусмотрена возможность с помощью переключателя SA7 преобразовать схему с общим эмиттером в схему с общим коллектором, исключив резистор в цепи коллектора и подав нагрузку в цепь эмиттера.

Схема позволяет задавать два разных вида смещения: смещение на транзистор по току (выключением из цепи резистора $R_{Д2}$) и смещение по напряжению (включением в цепь резистора $R_{Д2}$). В схеме предусмотрена возможность изменения сопротивления нагрузки и влияния разделительного входного конденсатора на частотную характеристику.

Для того, чтобы подать на вход усилительного каскада сигнал синусоидальной формы, необходимо включить встроенный генератор переключателем «вкл. Генератор». Для измерения амплитуды и частоты генератора в разъем «выход Генератора» необходимо подключить осциллограф.

Разработанный модуль позволяет исследовать следующие основные характеристики усилительных каскадов:

– Для исследования усилительного каскада с общим эмиттером, схему следует привести в следующий режим работы: переключатели SA7 – в положение «с общим эмиттером», SA2, SA5, SA8 – включен, SA1, SA3, SA4, SA6 – выключен, тем самым был

задан режим смещення усилительного каскада по току.

– Для исследования влияние разделительного конденсатора на частотные свойства усилительного каскада необходимо, чтобы переключатель SA1 был в положение «вкл.»

– Для исследования режима смещения по напряжению необходимо переключатель SA3 – включить.

– Для исследования влияние термостабилизации на режим работы усилительного каскада схему следует привести в следующий режим работы: переключатели SA7 – в положение «с общим эмитером», SA2 – включен, SA1, SA5, SA4, SA6, SA4 – выключен, SA4.

– Для исследования влияние шунтирующего конденсатора C_3 на режим работы усилительного каскада. Для этого схему следует привести в следующий режим работы: переключатели SA7- в положение «с общим эмитером», SA2, SA6 - включен, SA1, SA5, SA4, SA4- выключен, SA4.

– Для исследования зависимости коэффициента усиления от частоты переключатели оставить в том же положении что и в пункте 4.

– Для исследования усилительного каскада с общим коллектором, схему следует привести в следующий режим работы: переключатели SA7- в положение «с общим коллектором», SA2, SA5, SA4, SA8 – включен, SA1, SA3, SA6 – выключен.

Для управления модулем в автоматическом режиме была разработана и

написана программа с помощью языка программирования “Delphi 7.0” с использованием компонента “ComDrv32” (драйвер управления “Com” портам).

Разработанный модуль может работать совместно с другими устройствами, такими как генератор, осциллограф. Однако в отсутствии задающего и измерительного радиоэлектронного оборудования показана возможность применения персональных компьютеров для исследования радиоэлектронных схем.

БИБЛИОГРАФІЯ

1. Борздов, В. М. Основы радиоэлектроники: Курс лекций / В. М. Борздов.-Минск, БГУ, 2003. – 196 с.
2. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: учеб. для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев – 5-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. –798 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Богданович Валентина Иосифовна – старший преподаватель кафедры радиофизики и электроники УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». Республика Беларусь;

Грищенко Виталий Владимирович – ассистент кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». Республика Беларусь;

Купо Александр Николаевич – ассистент кафедры общей физики УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». Республика Беларусь.

Круг научных интересов: проблемы модульного обучения.

НАВЧАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Злата БОНДАРЕНКО, Ірина ХОМ'ЮК

В статті пропонується вирішення протиріч між потенціалом інформаційних технологій розв'язування математичних задач та існуючою методикою навчання інформатичних і математичних дисциплін в процесі підготовки фахівців технічних спеціальностей.

In article resolution of conflicts between potential of information technologies of the decision of mathematical problems and an existing procedure of training informatics and mathematical disciplines during preparation of students of technical universities is offered.

Актуальність. Інформаційні технології посідають сьогодні центральне місце в процесі інтелектуалізації суспільства, розвитку його системи освіти і культури.

У наш час, коли обсяг знань зростає дуже швидко, немає можливості за короткий період навчання у ВНЗ ознайомити студентів з усіма відомостями, які знадобляться йому в професійній діяльності [5]. Тому, на перший план виходить задача навчити студента сучасній науковій мові, стилю мислення, швидкому сприйняттю нових ідей, навичкам самоосвіти.

Вища технічна школа має значний досвід навчання дисциплін комп'ютерного циклу. Разом з тим в цій галузі освіти є багато нерозв'язаних проблем. Досить часто знання з