

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ДИСЦИПЛИНЕ РАДИОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

А.Е. КУРОЧКИН

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
kurochkin@bsuir.by*

Использование компьютерных технологий в учебном процессе является одним из важнейших направлений в совершенствовании системы подготовки специалистов высшей квалификации. В связи с этим большой интерес представляют системы анализа и обработки сигналов, основанные на АЦП и ЦАП, встроенные в звуковые карты персональных ЭВМ.

Ключевые слова: звуковые карты, свип-генераторы, быстрое преобразование Фурье, функциональные узлы радиоприёмника, искажения сигналов.

Лабораторные работы по дисциплине Радиоприёмные устройства (РПрУ) предназначены для изучения принципов функционирования отдельных узлов и всего РПрУ в целом. Снятие основных показателей РПрУ и его узлов для оценки качества работы по характеристикам выходного НЧ сигнала требует формирования ВЧ модулированного несущего колебания. Причём зачастую требуется не только режим фиксированной частоты модулирующего НЧ колебания, но и режим его свипирования по частоте, например для снятия частотных зависимостей. Оценка качества функционирования узлов РПрУ производится по степени искажения выходного НЧ сигнала. К ним относятся: детекторы непрерывных и импульсных сигналов, тракты промежуточной частоты, системы автоматической регулировки усиления с совмещённым и отдельным детектором. К параметрам, позволяющим оценить качество работы узла РПрУ относятся: амплитудно-частотная характеристика, коэффициент гармонических искажений, характеристика верности воспроизведения передаваемого сообщения или сквозная амплитудно-частотная характеристика.

Поскольку современная ЗК персонального компьютера в своём составе содержит аналого-цифровой (АЦП) и цифро-аналоговый преобразователи (ЦАП), то возможности низкоуровневого программирования в среде Windows позволяют реализовать на основе АЦП обработчик низкочастотных данных, поступающих на вход ЗК, а на основе ЦАП – генератор НЧ сигналов, необходимых для подачи на внешний модулятор ВЧ генератора. При таком решении упрощается измерительная процедура снятия ряда важных частотных характеристик. На рис. 1 представлена структурная схема реализации лабораторного стенда для измерения параметров узлов РПрУ на основе персональной ЭВМ. На рисунке обозначено: ИНИ – измеритель нелинейных искажений, ЗК – звуковая карта. На рис. 2 представлен интерфейс программного модуля измерителя.

Метод обработки и анализа НЧ сигналов основан на быстром преобразовании Фурье. Управление источником синусоидального НЧ сигнала происходит непосредственно из среды программного обеспечения во время измерений путем изменения его частоты. Доступны опции изменения частотного диапазона, линейного или логарифмического приращения, времени свипирования. Во время анализа спектрального состава выходного НЧ сигнала доступно использование различных сглаживающих окон.

Наблюдение искажений формы сигнала и измерение уровня осуществляются с помощью программного осциллографа. Для повышения точности амплитудных измерений предусмотрена калибровка ЗК с помощью внешнего контрольного милливольтметра. Данные о калибровке ЗК сохраняются в конфигурационный файл и автоматически вызываются при очередной загрузке.

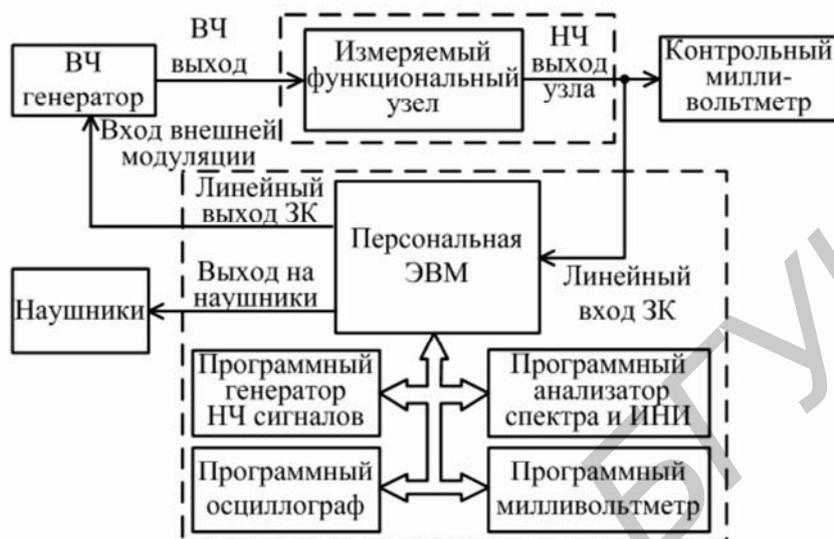


Рис. 1. Структура измерительного комплекса на основе ЭВМ

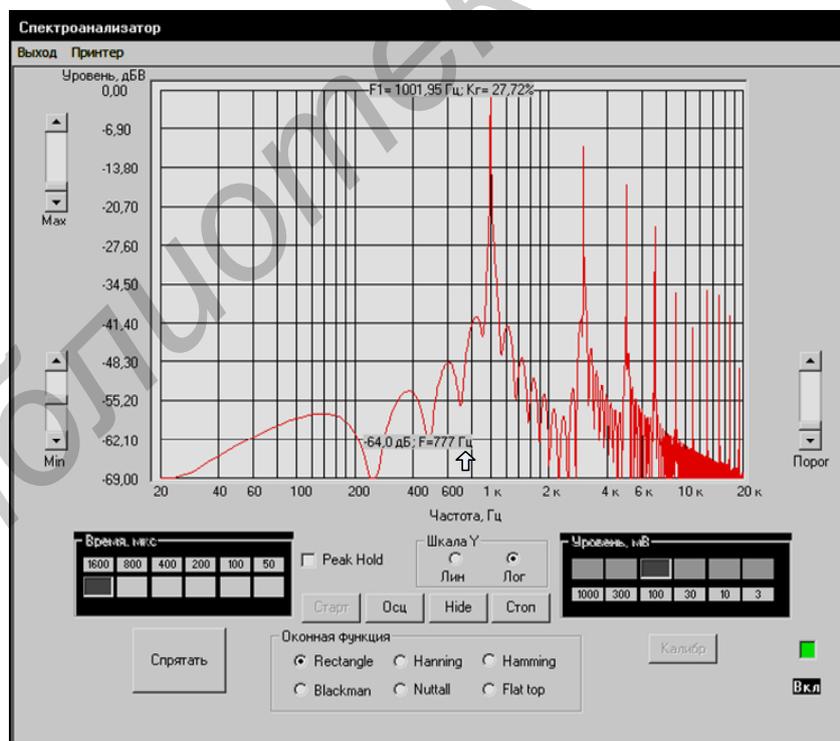


Рис. 2. Интерфейс измерителя в режиме анализа спектра