

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

«Разработка учебных систем сбора данных для тестирования низкочастотных модулей бытовой радиоаппаратуры»

Цель работы: ознакомление студента с новейшими технологиями тестирования радиоаппаратуры, основанными на использовании компьютера для сбора, обработки и отображения информации. Основными задачами, которые необходимо решать при достижении данной цели, являются выбор объекта исследования, выбор способа сопряжения объекта с компьютером, постановка метрологических задач для студента, проектирование программного обеспечения с использованием технологии виртуальных приборов. Также необходимо рассматривать вариант лабораторного стенда с использованием коммутационного блока BNC2120 вместо настольной станции ELVIS, поскольку его стоимость получается значительно дешевле.

Оборудование и документация

В качестве объекта исследований предлагается использовать НЧ модули бытовой радиоаппаратуры: усилители мощности, регуляторы тембра, стереодекодеры и т.д. Как правило, для этих целей можно закупить небольшую партию недорогих аудиоплееров или воспользоваться отдельными платами от бывшей в употреблении стереомагнитола, находящейся в нерабочем состоянии. Желательно наличие для данных устройств электрической принципиальной схемы. Как правило эти устройства имеют разъем, к которому подведены следующие линии: питание от 3 до 9 В, земля, входной сигнал от 50 мкВ до 50 мВ, выходные сигналы для левого и правого канала. Для измерения параметров сигналов на выходах промежуточных усилительных каскадов необходимо использовать разделительный конденсатор около 10 пФ.

Для исследования характеристик этих устройств достаточно использовать недорогую НЧ плату сбора данных с частотой дискретизации 200 кГц. В качестве метрологических задач студенту можно предложить следующие: измерение резонансной частоты стереодекодера и оценка ее отклонения от паспортной, которое не должно превышать 500 Гц; измерение АЧХ левого и правого канала усилителя мощности с целью определения полосы частот, в которой различие каналов не превышает 4 дБ; оценка уровня гармонических и интермодуляционных искажений при гармоническом воздействии; оценка длительности фронтов при воздействии импульсных сигналов.

Теоретические сведения

Исследование и анализ временных и частотных характеристик радиотехнических устройств является одним из основных практических навыков студента радиотехнического направления. Как правило, в качестве лабораторных средств измерения характеристик радиотехнических устройств используются устаревшие автономные генераторы, панорамные измерители

амплитудно-частотных характеристик, фильтровые анализаторы спектра и т.д. С одной стороны, из-за финансовых трудностей, автономные приборы все еще широко используются на государственных предприятиях радиоэлектронной промышленности. С другой стороны, эти приборы обладают рядом недостатков, которые затрудняют их использование для разработки и тестирования современных радиотехнических устройств, а также в учебном процессе: высокая степень износа; сложность ремонта; снятие с производства большинства деталей; неэффективность при исследовании характеристик сложных объектов, когда необходимо измерять несколько величин разной физической природы. Следовательно, разработка учебных систем сбора данных на основе персонального компьютера со встроенной платой сбора данных и настольной станции ELVIS является актуальной.

Порядок выполнения работы:

1. Выбор НЧ модуля бытовой радиоаппаратуры.
2. Исследование АЧХ модуля с помощью автономного генератора и осциллографа.
3. Нахождение способа подключения модуля к настольной станции ELVIS
3. Исследование АЧХ и ФЧХ с помощью настольной станции ELVIS
4. Определение деятельности студента в процессе выполнения лабораторной работы.
5. Нахождение способа подключения модуля к плате сбора данных с помощью коммутационного блока BNC2120.
6. Написание программного обеспечения на LabVIEW.

В настоящей работе в качестве НЧ модуля будем рассматривать аудиоплеер Sanyo с регулировкой тембра. На рис. 1 показаны АЧХ его правого и левого каналов, полученные с помощью автономных приборов.

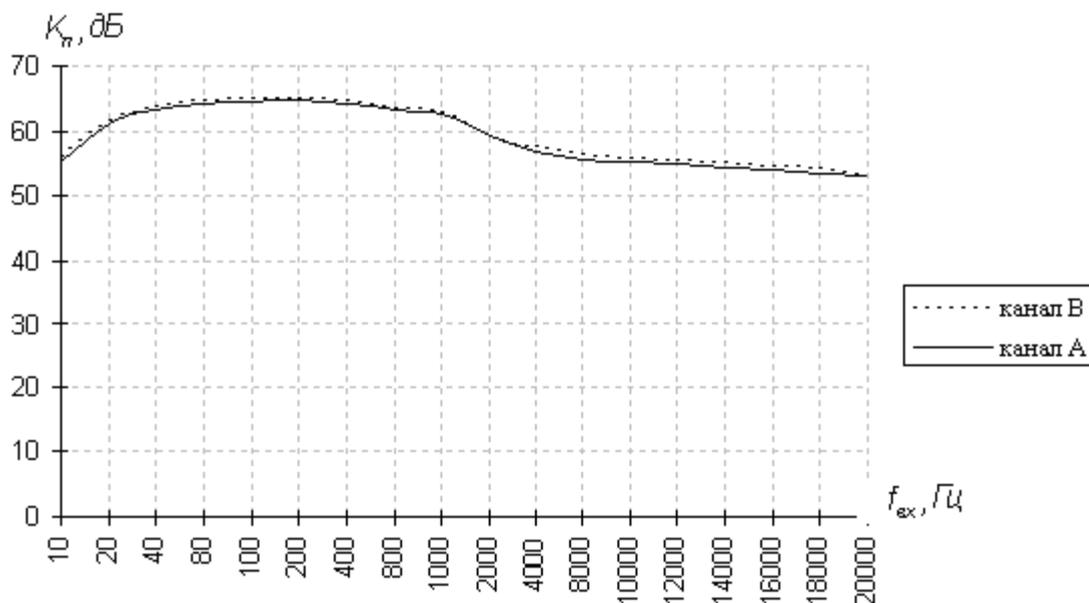


Рис 1. АЧХ левого и правого каналов, полученные с помощью автономных приборов

Далее исследуемый модуль был подключен к рабочей станции ELVIS в центре НИ НГТУ. Для снятия характеристик был использован анализатор АЧХ (Bode Analyzer), питание модуля обеспечивалось переменным источником постоянного тока (Variable Power Supplies). Вход модуля и разъёмы питания были подключены через разъёмы типа BANANA, а выход через BNC.

На рис. 2 приведены АЧХ левого и правого канала, полученные при помощи станции NI ELVIS.

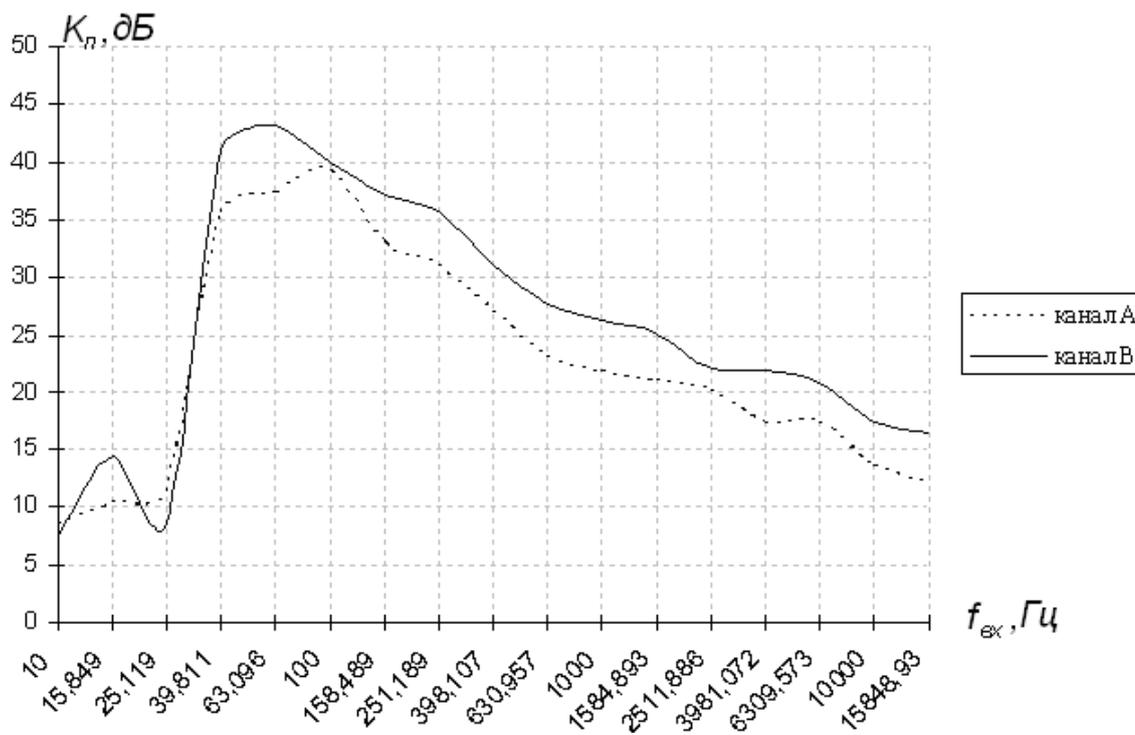


Рис. 2. АЧХ левого и правого каналов, полученные с помощью станции NI ELVIS

При получении АЧХ был задан диапазон частот от 10 Гц до 20 кГц с числом отчётов на декаду равным пяти. При этом при частоте 20 кГц измерение не осуществилось, т.к. следующий отсчёт лежал выше этого значения, предыдущий отсчёт находился значительно ниже (15848,93 Гц), т.е. достаточно длинный участок АЧХ оказался не исследованным. Это довольно неприятная ситуация, т.к. не каждый студент ее способен заметить.

АЧХ, полученные с помощью станции NI ELVIS, сильно отличаются от АЧХ, полученных с помощью автономных приборов. Это можно объяснить тем, что, при использовании автономных приборов, на вход исследуемого модуля подавался сигнал с уровнем 750 мкВ, а станция NI ELVIS позволяет подавать минимум 10 мВ.

Для приобретения навыков анализа результатов измерений студент должен иметь возможность ознакомиться со структурой и принципом действия настольной станции ELVIS, задавать параметры снятия и отображения АЧХ, автоматически снимать АЧХ левого и правого канала и сохранять их в формате программы MS Excel.

Таким образом, в результате выполнения лабораторной работы по исследованию характеристик НЧ модуля бытовой радиоаппаратуры с

использованием настольной станции ELVIS под управлением персонального компьютера студент приобретает навыки решения конкретных метрологических задач с использованием технологии виртуальных приборов. Данная лабораторная работа дает возможность оценить преимущество встраиваемой в компьютер платы сбора данных по сравнению с устаревающими, ненадежно работающими и приходящими в негодность автономными приборами. В дальнейшем планируется разработать семейство лабораторных стендов для исследования НЧ модулей.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. цель работы;
2. краткое содержание работы;
3. полученные результаты;
4. анализ результатов и выводы.