

Литература

1. И.А.Гаврилов, Т.Г.Рахимов, А.Н.Пузий, Х.Х.Носиров, Ш.М.Кадиров “Цифровое телевидение” Ташкент, 2016 г., 380 стр.

2. Порев В. Н. Компьютерная графика. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002. - 432 стр.

3. Хилл Ф. Open GL. Программирование 4. компьютерной графики. Для профессионалов. - СПб.: Питер, 2002. - 1088с.:ил. ISBN5-318-00219-6

УДК 621.391.25

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛОВ НА МОДЕЛИ РРЛ С ЦИФРОВОЙ СИСТЕМОЙ ПЕРЕДАЧИ

Хатамов А.П., Губенко В.А.

Bu maqolada turli omillarni hisobga olgan holda, raqamli radio aloqa tizimlarida axborotni ishonchli uzatish va ishonchliligini nazorat qilish usullarini hamda ko'p kanalli telefon xabarlarini uzatishga mo'ljallangan laboratoriya qurilmasini o'rganish imkoniyatlari keltirilgan.

In this article describes a laboratory setting, allowing exploring the principles of transmission of multi-channel telephone communications and controlling methods of reliability information transmission in digital radio relay communication systems, taking into account various.

В статье рассматривается лабораторная установка, позволяющая изучить принципы передачи многоканальных телефонных сообщений и методы контроля достоверности передачи информации в цифровых радиорелейных системах связи с учетом различных факторов.

Ключевые слова: ретрансляция сигнала, цифровые радиорелейные системы связи, антенны, распространение радиоволн, кодовые ошибки.

Развитие современного общества невозможно без широкого использования разнообразных средств и систем передачи информации. Ее объем постоянно растет, соответственно, возрастают требования к надежности каналов передачи, эффективности использования телекоммуникационного оборудования и, в конечном итоге, к качеству предоставляемых услуг. Все это требует постоянного совершенствования систем телекоммуникаций, в том числе цифровых радиорелейных систем связи (ЦРСС), с помощью которых обеспечивается передача значительной части глобального информационного трафика.

Современные ЦРСС позволяют передавать большой объем информации с большой скоростью на большие расстояния с максимально возможным качеством и минимальными потерями. Для этого требуются полосы частот до нескольких десятков, а иногда и сотен мегагерц,

и соответствующие несущие в несколько десятков и более гигагерц.

Сигналы в виде радиоволн на этих частотах эффективно передаются только в пределах прямой видимости. Поэтому для связи на большие расстояния необходимо использовать ретрансляцию радиосигналов. На радиорелейных линиях связи (РЛС) прямой видимости в основном применяют активную ретрансляцию, в процессе которой сигналы обрабатываются и усиливаются в пределах каждого пролета РЛС. При этом между антеннами ретранслятора, направленными на соседние станции, устанавливают приемопередатчик.

Также применяют пассивную ретрансляцию, которая в простейшем случае осуществляется с помощью металлического переотражающего зеркала (разновидность пассивного ретранслятора), установленного под определенным углом к направлению прямой видимости луча радиосигнала.

Протяженность пролета между соседними станциями зависит от профиля рельефа местности, частоты сигнала и высоты подвеса антенн.

В учебном процессе при изучении особенностей построения и функционирования РЛС актуально использование специальных лабораторных установок, измерительных комплексов, программ компьютерного моделирования.

На кафедре «Технологии мобильной связи» разработана лабораторная установка для изучения принципов передачи многоканальных телефонных сообщений, а также методов контроля достоверности передачи сигналов в ЦРСС.

Структурная схема лабораторной установки приведена на рисунке 1.

Пролет ЦРСС образуют передатчик (Прд) и приемник (Прм), которые связаны между собой через эквивалент среды распространения и антенно-фидерного тракта (АФТ). В состав эквивалента входят два регулируемых аттенюатора АТ₁ и АТ₂ (первый – с плавной регулировкой, второй – с фиксированной регулировкой).

С помощью первого аттенюатора AT_1 устанавливается затухание, возникающее вследствие взаимодействия радиоволны со средой распространения и типа рефракции (шкала аттенюатора проградуирована в децибелах).

С помощью второго аттенюатора AT_2 производится имитация изменения расстояния на интервале РРЛ (шкала аттенюатора проградуирована в километрах).

В состав установки также входят: блоки питания (БП) датчик цифрового сигнала (ДЦС), преобразователь кода (ПК), регенератор (Рег), приемник цифрового сигнала (ПЦС), приемник цифрового сигнала, он же обнаружитель ошибок, и схема формирования тактовых импульсов (ФТИ) для запуска этих устройств. Запуск ФТИ осуществляется от внешнего стандартного генератора синусоидального (или импульсного) напряжения тактовой частоты, подсчет числа

ошибок производится с помощью частотомера.

В качестве цифрового сообщения, имитирующего сигнал импульсно-кодовой модуляции, выбрана псевдослучайная последовательность импульсов (ПСИ), которая генерируется датчиком цифрового сигнала.

Однополярные импульсы ПСИ преобразуются в квазитроичный линейный цифровой сигнал - ЛЦС и поступают по кабелю на вход передатчика, в котором осуществляется манипуляция несущего колебания сверхвысокой частоты. Огибающую сигнала можно наблюдать на выходе контрольного детектора, подключенного к выходу передатчика через направленный ответвитель. Через аттенюаторы AT_1 и AT_2 сигнал от передатчика подается на вход приемника.

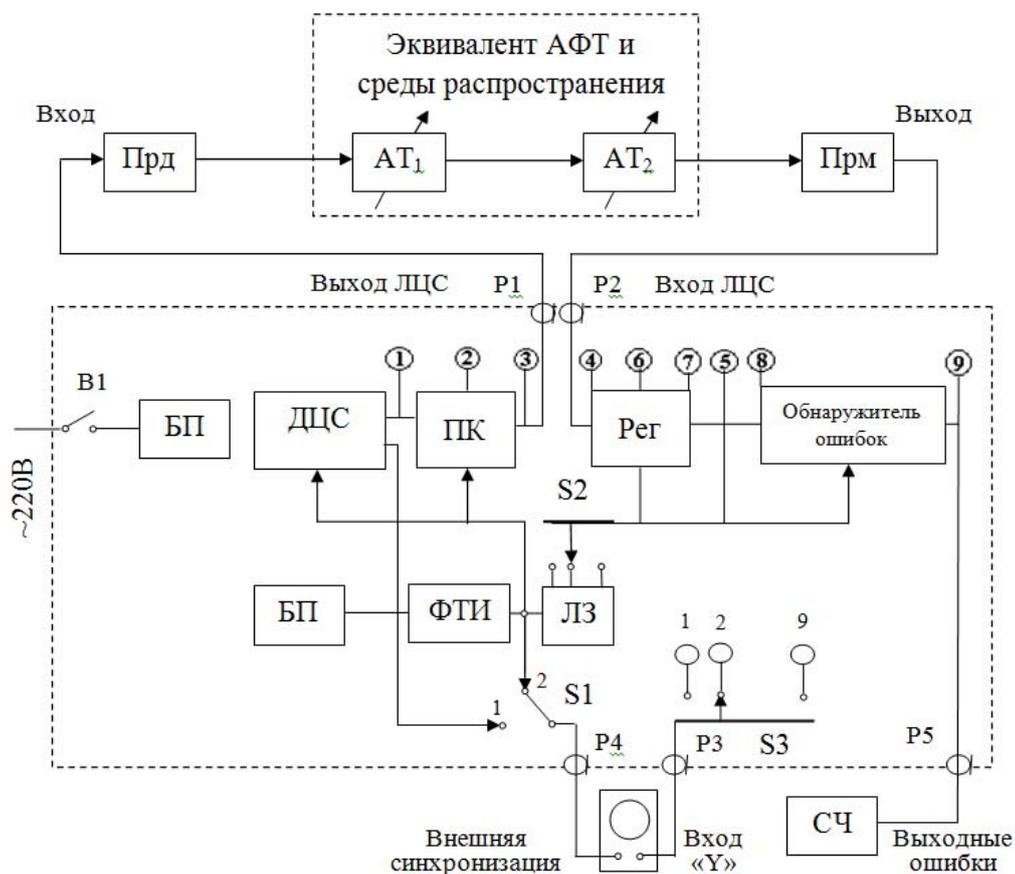


Рис.1. Структурная схема лабораторной установки ЦРРЛ

В приемнике осуществляется усиление, демодуляция и преобразование полученного цифрового сообщения в форму квазитроичных импульсов ЛЦС. В приемнике имеется система автоматической регулировки усиления, поэтому при уменьшении уровня сигнала на входе приемника напряжение цифрового сигнала на его выходе автоматически поддерживается постоянным, но уровень вносимых приемником тепловых шумов увеличивается.

С выхода приемника квазитроичный цифровой сигнал по соединительному кабелю поступает в регенератор, где осуществляется фильтрация сигнала, восстановление его формы и преобразование до исходного вида, т.е. в форму однополярных импульсов, так как далее эти импульсы подаются в устройство обнаружения ошибок, выполненное на логических интегральных микросхемах.

Через переключатель S1 и разъем P4 подаются импульсы синхронизации с блоков

датчика цифрового сигнала и преобразователя кода.

Переключатель S2 производит регулировку фазы тактовых импульсов, а переключатель S3 позволяет контролировать контрольные точки осциллографом.

Устройство обнаружения ошибок осуществляет проверку соответствия закона чередования символов входной последовательности, по закону формирования последовательности в датчике цифрового сигнала. В каждом случае ложного приема символа на выходе обнаружителя появляется импульс ошибки. Так как ошибки возникают случайно, то их число в различных сеансах одинаковой продолжительности будет различным. Современные цифровые системы радиосвязи позволяют обеспечить периодичность ошибок не более одной на 10^6 символов в течение 99,9% времени.

Планируется проведение модернизации данной лабораторной установки. Суть ее будет заключаться в построении физической модели радиотрассы, с наличием передающей и приемной антенн. Эти антенны будут формировать один пролет РРЛ. В установке будет иметься возможность изменять следующие параметры:

- расстояние между антеннами;
- тип антенн;
- рельеф местности;
- частоту сигнала;
- среду распространения.

Таким образом, модернизация значительно расширит функциональные возможности установки, что, в свою очередь, позволит студентам изучить и понять принципы работы основных узлов ЦРРС, методы контроля достоверности передачи сигналов по беспроводному каналу связи, влияние на них параметров среды распространения.

Литература

1. Немировский А.С. и др. Радиорелейные и спутниковые системы передачи. М.: Радио и связь, 1986. – 392 с.
2. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи. Базовые методы и характеристики. Учебное пособие. — М.: Эко-Трендз, 2005. – 392 с.
3. Фролов О.П. Антенны и фидерные тракты для радиорелейных линий связи. М.: Радио и связь, 2011. – 416 с. 2001.

УДК.621.385

ЭЛЕКТРОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ И ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ ЯЧЕЙКИ С ПИТАНИЕМ ОТ СОЛНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА

Арипова З.Х.

В статье приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований свойств электронных усилителей и переключающих ячеек с питанием от солнечного элемента.

Ключевые слова: биполярный транзистор, интегральная микросхема, усилитель, солнечный элемент.

Мақолада қуёш элементларидан таъминланувчи электрон кучайтиргич ва қайта улагич ячейка хоссаларининг назарий ва тажрибавий тадқиқ натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: биполяр транзистор, интеграл микросхема, кучайтиргич, қуёш элементи.

The article presents the results of theoretical and experimental studies of the properties of electronic amplifiers and switching cells powered by a solar set.

Keywords: bipolar transistor, integrated circuit, amplifier, solar cell.

Введение

Связь фото-вольтаического эффекта (ФВЭ) в солнечных элементах (СЭ) с инжекционно-вольтаическим (ИВ) эффектом (ИВЭ) в многослойных полупроводниковых р-п структурах теоретически исследована и показаны перспективы создания сильноточной и низковольтной (напряжения питания порядка контактной разности потенциалов) элементной базы аналоговых и цифровых устройств электроники. В связи с этим возникает необходимость экспериментального изучения семейства нагрузочных вольт-амперных характеристик (ВАХ) биполярных транзисторов (БТ) в ИВ режиме (ИВР) и выявление возможности усиления сигнала, так как сама возможность усиления сигнала в данном режиме работы БТ является вопросом недостаточно изученным.

Основная часть

Для получения достаточно большого коэффициента усиления по мощности нами был исследован усилительный каскад на биполярных транзисторах (БТ) в инжекционно-вольтаическом режиме (ИВР) в схеме с общим