

МЕТОДЫ И УСТРОЙСТВА ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ

Киямов Рахматулло Рузиевич.

Касбинский район, техникум пищевой промышленности.

e-mail: rahmatullo.kiyamov@mail.ru

tel: 90 720 05 34

Аннотация в статье рассмотрены методы и устройства повышения надежности и помехозащищенности телекоммуникационных сетей связи, в статье рассказывается о методах и способах увеличения помехозащищенности.

Annotation The article discusses methods and devices for improving the reliability and noise immunity of telecommunication networks, the article describes methods and ways to increase noise immunity.

Annotatsiya Maqolada telekommunikatsiya tarmoqlarining ishonchliligi va shovqinga chidamliligini oshirish usullari va qurilmalari ko'rib chiqiladi, maqolada shovqin immunitetini oshirish usullari va usullari tasvirlangan.

Важнейшей задачей разработчиков информационных сетей является повышение уровня помехозащищенности передаваемой информации. При подготовке потока данных к передаче по каналу связи информация подвергается различным видам обработки, основными из которых являются кодирование и модуляция. Эти коды способны исправлять наиболее правдоподобные комбинации ошибок, возникающих в кодовых словах в результате воздействия на них определенного вида помех [1]. Кроме того, широкое распространение получили множественные методы кодирования, реализуемые применением нескольких корректирующих кодов, как правило, разных классов (каскадное кодирование). Для увеличения помехозащищенности сетей с радиоканалами все чаще используются недвоичные коды. Однако использование таких кодов в ряде случаев затруднено вследствие ограниченных возможностей элементной базы, находящейся в распоряжении разработчиков.

Одним из основных способов повышения помехозащищенности цифровых сетей с радиоканалами является использование одночастотных сетей (SFN - Single Frequency Network), преимуществом которых является возможность передачи сигнала несколькими или многими передатчиками передающих терминалов на одной несущей частоте, что позволяет экономить предоставляемый радиочастотный ресурс. Так, при тактовой частоте, равной 10 МГц, отклонение значения частоты сигнала должно иметь величину не более 1 Гц. При частоте

колебания фазы синхронизирующего сигнала более 10 Гц происходит дрожание синхросигнала (джиттер), а менее 10 Гц - блуждание (вандер), что существенно ухудшает качество приема информации. Как показал анализ возможных способов обеспечения самосинхронизации, лучшие результаты обеспечивает применение принципа самосинхронизации с распределителями на базе динамических запоминающих устройств (ДЗУ), что приводит к существенному повышению уровня помехозащищенности систем и сетей. Использование такого способа кодирования позволяет представить двоичные символы, подлежащие передаче по радиоканалу, в виде серий (кодовых импульсных последовательностей) жестко связанных между собой временными задержками бесконечно малых по длительности импульсов, величины интервалов между которыми кратны значению A_t (как правило, в наносекундном диапазоне). Структурная схема кодирующего устройства с позиционным распределителем на базе ДЗУ приведена на рис. 1. Блок управления в данной схеме выполняет следующие функции: определение моментов подачи кодовых символов на вход ДЗУ; определение закона коммутации выходов ДЗУ; осуществление коммутации элементов $\&1$ и $\&0$ формированием сигнала $1T$, или $1,0$, в зависимости от текущего входного символа. Сигнал на нулевом выходе ДЗУ формируется с задержкой D_{i0} по отношению к входному сигналу ДЗУ. Для обеспечения корректной работы ДЗУ интервалы D_i должны быть строго постоянными, и при этом должно выполняться условие не кратности величины задержки D_{i0} интервалу времени D_i [2]. Сигналы с выходов ДЗУ проходят через коммутатор. Сигналы с выходов коммутатора в соответствии с законом, задаваемым блоком управления, управляют схемами, формирующими кодовые серии для «0» и «1» на выходе кодирующего устройства.

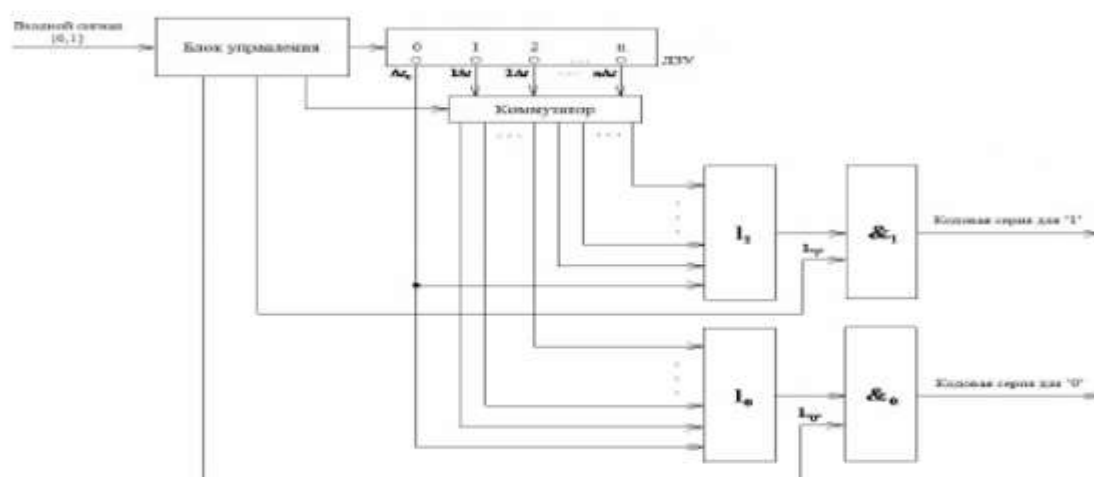


Рис. 1. Реализация кодирующего устройства с позиционным распределителем на базе ДЗУ

Коэффициенты данного полинома, исходя из принципа работы устройства, могут быть вычислены по формуле:

$$= A^0 + (n - 1)A^n. (2)$$

Полином выходного сигнала декодирующего устройства:

$$Y(x) = \sum_{i=0}^{n-1} B_i x^{-i} = B_0 x^0 + B_1 x^{-1} + B_2 x^{-2} + \dots + B_{n-1} x^{-(n-1)}. (3)$$

Коэффициенты данного полинома, исходя из принципа работы устройства, могут быть вычислены по формуле:

$$B_i = A^i + 1/A^i. (4)$$

Исходя из того, что выходы ДЗУ декодирующего устройства нумеруются в последовательности, обратной последовательности номеров выходов ДЗУ кодирующего устройства, справедливы соотношения:

$$a_k = b_k, k = 0, 1, \dots, n-1 (5) \text{ Кодовая серия } \{ "OV" \} \text{ Управляющий Сигнал}$$

Исследуемые эффективность и помехоустойчивость системы являются комплексными характеристиками качества функционирования ТС, образованных терминалами многофункционального и интеллектуального типа (МФ и ИТ), отражают способность системы обеспечивать заданные технические, экономические и эксплуатационные характеристики при выполнении возложенных на нее абонентских, информационных и сетевых функций в рамках системы обмена речевой, видео и неречевой информации. Под эффективностью ТК СТ, работающих в смешанном режиме подразумевается пропускная способность (ПС) передачи и приема информационных потоков неоднородного трафика, отказоустойчивость функционирования системы и стоимость аппаратно-программных средств связи. При этом одними из наиболее важных узлов ТС, обеспечивающих высокую достоверность передачи и приема цифровой информации, являются многофункциональные абонентские и сетевые терминалы (МА и СТ), использующие оптимальные приемники с высокой чувствительностью, реализованные на основе цифровых методов приема дискретных и оптических сигналов.

С точки зрения базовой архитектуры сетей IP надежность может быть заложена в различные уровни сетевой иерархии. На физическом уровне (уровень 1 согласно модели OSI) возможно применение таких механизмов защиты соединений и интерфейсов, как Remote Failure Indication (RFI), Far End Fault Identification (FEFI), а также различные фирменные схемы защиты соединений [3].

На канальном уровне (уровень 2 согласно модели OSI) также существует большое количество протоколов защиты и дублирования, таких как Multi-Link

Trunk (MLT), Spanning Tree (STP) и т.д. Кроме того, сетевой уровень (уровень 3 согласно модели OSI) предоставляет дополнительную степень защиты, осуществляемую с помощью протоколов маршрутизации RIP, OSPF, BGP и т.д.[5,10]

Сегодня все больше сетей обрабатывают проходящие данные на всех уровнях, вплоть до 7-го (согласно модели OSI). Отказоустойчивость аппаратной части системы предполагает такую реализацию по ее составу, при которой сбои отдельных модулей не приводят

протоколы обеспечения отказоустойчивости, работающие на различных уровнях сетевой иерархии, функционируют и взаимодействуют между собой.

Если мы взглянем на первые три уровня сетевой иерархии (согласно модели OSI), которые обычно используются при построении сетей, то именно они определяют уровень отказоустойчивости и надежности. [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Питерсон У. Коды, исправляющие ошибки / У. Питерсон, Э. Уэлдон, пер. с англ.; под ред. Р.Л. Добрушина и С.И. Самойленко. М.: Мир, 1976.
2. Светлов М.С., Спиридонов С.В. Об одном способе исключения защитных интервалов в системах цифрового телерадиовещания стандарта DVB // Проблемы управления, передачи и обработки информации АТМ-2011 : сб. трудов II Межд. науч. конф. Т.2. 2012. С.43-46.
3. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации / под ред. Ю.Н. Чернышова. - М.: Эко-Трендз, 2008. - 400с.: илл.
4. ГОСТ Р 53111-2008. Устойчивость функционирования сети связи общего пользования. Требования и методы проверки.
5. Манн С., Крелл М. Linux. Администрирование сетей TCP/IP: Второе издание. Пер. с англ. - М.: ООО «Бином-Пресс», 2008г. - 672 с.: ил.
6. ITU-T Recommendation Y.1541, Network Performance objectives for IP- based services -2002.
7. Ибрагимов Б.Г., Мамедов Ш.М. Отказоустойчивость сигнальных терминалов сетей общеканальной системы сигнализации на физическом уровне. - Труды международного симпозиума «Надежность и качество». - 2008 - №1 с. 35-36.
8. Ибрагимов Б.Г. Метод оценки отказоустойчивости терминальных комплексов систем телекоммуникации. - Труды международного симпозиума «Надежность и качество». - 2007 - №1 с. 209-211.
9. Ковальков Д.А., Шиманов С.Н. Современные технологии обеспечения высокой готовности мульти-сервисного узла доступа. - Труды Российского научно-технического общества, радиотехники, электроники и связи имени А.С.Попова. М.: 2012. - 263 с.
10. Ковальков Д.А., Зимин Н.Г. Особенности развития глобальных сетей с коммутацией пакетов. - Научно-технический журнал «Информационные технологии в проектировании и производстве». - 2008 - №1 с. 99.