**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

 «Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра информационной безопасности

 УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по учебной работе

 О.Г. Локтионова

 « » 2017г.

**Структура старт-стопных телеграфных сообщений с кодом МТК-2**

Методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Введение в специальность» для студентов укрупненной группы специальностей 10.05.02

Курск 2017

УДК 621.(076.1)

Составители: В.Л. Лысенко, М.А. Ефремов.

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационной безопасности *А.Г.* *Спеваков*

**Структура старт-стопных телеграфных сообщений с кодом МТК-2:** методические указания по выполнению практическойработы по дисциплине «Введение в специальность» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.Л. Лысенко, М.А. Ефремов. Курск, 2017. 8 с.: ил. 1, Библиогр.: с. 8.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальностям и направлениям подготовки «Информационная безопасность телекоммуникационных систем». Предназначены для студентов укрупненной группы специальностей 10.05.02 дневной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать. Формат 60х84 1/16.

Усл. печ. л. Уч. –изд.л. Тираж 30 экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**Содержание**

[1 Цель практической работы 4](#_Toc501230033)

[2 Краткие теоретические сведения 4](#_Toc501230034)

[3 Практическое задание 7](#_Toc501230035)

[4 Контрольные вопросы 7](#_Toc501230036)

[5 Библиографический список 8](#_Toc501230037)

# 1 Цель практической работы

Ознакомление с методами кодирования-декодирования документальных сообщений кодом МТК-2 в системах старт-стопной передачи дискретной информации (ДИ), а также со структурой кодированных сообщений.

Перед выполнением практических заданий студенты должны ориентироваться в основных аспектах теоретических основ электротехники, владеть методами представления и преобразования сообщений и сигналов.

В результате выполнения практического задания студенты должны освоить принципы кодирования и декодирования документальных сообщений кодом МТК-2 в системах старт-стопной передачи ДИ.

# 2 Краткие теоретические сведения

***Кодирование*** -это преобразование сообщения в последовательностькодовых символов.

Устройства, осуществляющие кодирование/декодирование информационных сообщений, называются ***кодеками*** (***кодерами/декодерами***).

На практике при кодировании сообщений широко применяется ***двоичная система счисления***.

При кодировании происходит процесс преобразования элементов сообщения в соответствующие им числа (кодовые символы). Каждому элементу сообщения присваивается определенная совокупность кодовых символов, которая называется ***кодовой комбинацией***. Совокупность кодовых комбинаций, обозначающих дискретные сообщения, образует ***код***.

Правило кодирования может быть выражено ***кодовой таблицей***, в которой приводятся алфавит кодируемых сообщений и соответствующие им кодовые комбинации. Множество возможных кодовых символов называется ***кодовым алфавитом***,а их количество ***m*** - ***основанием кода***.

В общем случае при основании кода ***m*** правила кодирования ***N*** элементов сообщения сводятся к правилам записи ***N*** различных чисел в ***m***-ичной системе счисления. Число разрядов ***n***, образующих кодовую комбинацию, называется ***значностью кода***, или ***длиной кодовой*** ***комбинации***. В зависимости от системы счисления, используемой прикодировании, различают ***двоичные*** и ***m-***ичные (недвоичные) коды.

В зависимости от числа символов в кодовых комбинациях различают ***неравномерные*** и ***равномерные*** коды.

***Неравномерные*** коды характерны тем, что у них кодовые комбинацииотличаются друг от друга не только взаимным расположением символов, но их количеством. Это приводит к тому, что различные комбинации содержат различное число символов, а, следовательно, имеют различную длительность. Типичным примером неравномерных кодов является код Морзе. Применение равномерных кодов требует передачи разделительных символов между соседними кодовыми комбинациями.

Коды, у которых все комбинации содержат одинаковое количество символов (т.е. имеют одинаковую длину), называют ***равномерными***. Для равномерного кода число возможных комбинаций равно ***N = m*** .

Примером такого кода является пятизначный Международный Телеграфный Код № 2 (код МТК-2), содержащий пять двоичных символов (m=2, n=5). Число возможных кодовых комбинаций кода МТК-2 равно ***N***=25 =32, что достаточно для кодирования всех букв русского алфавита.

Кодовая таблица для кода МТК-2 с русским и латинским алфавитами приведена на рис. 2.1. В кодовой таблице знак « + » соответствует двоичному символу «1», а знак « - » - символу «0».

Дискретная информация может передаваться ***асинхронным*** (как, например, в случае передачи кодом Морзе) или ***синхронным*** методами. Одним из вариантов асинхронной передачи дискретной информации является ***старт-стопный*** метод.

При синхронном способе передачи приѐмник и передатчик работают синфазно (т.е. временные положения тактовых импульсов на передающей и приемной сторонах всегда совпадают) на протяжении всего сеанса связи, что требует использования высокостабильных генераторов тактовой частоты на передающей и приемной стороне и периодического контроля синфазности передатчика и приемника, что существенно их усложняет.

При старт-стопном методе ***синфазность*** (одновременность) работы приѐмника и передатчика поддерживается только на время передачи данной кодовой комбинации, что снижает требования к стабильности тактовых генераторов передатчика и приемника кодовых комбинаций и в целом упрощает как передатчик, так и приемник. Однако платой за это упрощение является необходимость дополнительного введения в передаваемый сигнал служебной информации - ***стартовых*** и ***стоповых посылок***, в результате чего при заданной скорости передачи посылок сигнала увеличивается объем передаваемой служебной информации относительно объема полезной информации, в результате чего снижается скорость передачи полезной информации.

На рисунке 1 представлена диаграмма передачи пятиразрядной (пятиэлементной) кодовой комбинации асинхронным старт-стопным методом.

начале передачи формируется стартовая бестоковая посылка (импульс «0») «Старт» длительностью ***τ***. При получении этой посылки приѐмник запускает свой генератор тактовых импульсов, частота работы которого совпадает с частотой ***f*** тактового генератора передатчика f = 1/***τ*** (Гц) тактовые импульсы совпадают с центрами токовых или бестоковых посылок. После стартовой посылки передаются информационные посылки, соответствующие разрядам кодовой комбинации передаваемого символа сообщения.

По завершении передачи передаѐтся стоповая посылка (импульс «1») «Стоп» длительностью ***1.5 τ***, по которой выключается генератор приѐмника. Поскольку время совместной работы генераторов приѐмника и передатчика мало, а генераторы за это время не успевают рассинхронизироваться, то приѐмник с высокой вероятностью принимает все разряды кодовой комбинации правильно.

Следует отметить, что первым во времени в текущей кодовой комбинации передается самый младший разряд 1, а последним – самый старший разряд 5 кодовой комбинации (см. рис. 2.2).



Рисунок 1 – Временная диаграмма передачи пятиразрядной (пятиэлементной) кодовой комбинации асинхронным старт-стопным методом.

# 3 Практическое задание

1. На основе использования таблицы кодирования текстовых сообщений кодом МТК-2 представить (преобразовать) текстовое сообщение кодированное (т.е. кодировать заданное текстовое сообщение).
2. Изобразить временную диаграмму передачи кодированного текстового сообщения старт-стопным методом.
3. На основе временной диаграммы диаграмму передачи кодированного текстового сообщения старт-стопным методом выделить кодированное сообщение.
4. На основе использования таблицы кодирования текстовых сообщений кодом МТК-2 представить (преобразовать) кодированное текстовое сообщение в его исходную форму (т.е. декодировать телеграфное сообщение, представленное в форме кода МТК-2).

# 4 Контрольные вопросы

1. Что называют кодированием и декодированием?
2. Что такое кодовая комбинация и код?
3. Что такое кодовый алфавит, основание кода и значность кода?
4. Что такое равномерные и неравномерные коды?
5. Каково число возможных кодовых комбинаций для равномерных кодов?
6. Какому уровню ВОС соответствует кодирование сообщений?
7. Какими методами может передаваться документальная информация?
8. Сущность старт-стопного метода передачи символов?
9. Сущность представления символов кодом МТК-2?

# 5 Библиографический список

1. Лукьянюк С.Г. Теория электрической связи. Сигналы, помехи и системы передачи: учебное пособие. / С. Г. Лукьянюк, А. М. Потапенко. – Курск.: Юго-Зап. гос. ун-т., 2012. - 223 с.
2. Тепляков И.М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие / И. М. Тепляков. - М. : Радио и связь, 2004. - 328 с.
3. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие : в 3 т. Т. 1 : Современные технологии / Б. И. Крук, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов ; под ред. В. П. Шувалова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2005. - 647 с.
4. Максименко В. Н. Защита информации в сетях сотовой подвижной связи. / В. Н. Максименко, В. В. Афанасьев, Н. В. Волков ; под ред. О. Б. Макаревича. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 360 с.
5. Романец Ю. В., П. А. Тимофеев, В. Ф. Шаньгин; Защита информации в компьютерных системах и сетях/ под ред. В. Ф. Шаньгина - 2-е изд., перераб. и доп. - М. Радио и связь 2001 - 376 с. ил.