

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 09.09.2017 14:38:40  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра информационной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Б. Локтионова

«15» 12 2017 г.



### Структура start-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. Сневаков*

**Структура старт-стопных телеграфных сообщений с кодом МТК-2:** методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Введение в специальность» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.Л. Лысенко, М.А. Ефремов. Курск, 2017. 8 с.: ил., 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. 15.12.17. Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л. 0,5. Уч. – изд. л. 0,4. Тираж 30 экз. Заказ 2958 Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Содержание

1 Цель практической работы .....	4
2 Краткие теоретические сведения .....	4
3 Практическое задание.....	6
4 Контрольные вопросы .....	7
Библиографический список .....	8

## 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 последовательность кодовых 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  $t$  - **основанием кода**.

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

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

**Неравномерные** коды характерны тем, что у них кодовые комбинации отличаются друг от друга не только взаимным расположением символов, но

и 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  $N = m^n$ .

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  $N = 2^5 = 32$ , 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 приёмник 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 приёмника 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 рис. 2.2 представлена диаграмма передачи пятиразрядной (пятиэлементной) кодовой комбинации асинхронным старт-стопным методом.

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

В завершении передачи передаётся стоповая посылка (импульс «1») «Стоп» длительностью  $1.5\tau$ , по которой выключается генератор приёмника. Поскольку время совместной работы генераторов приёмника и передатчика мало, а генераторы за это время не успевают рассинхронизироваться, то приёмник 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).

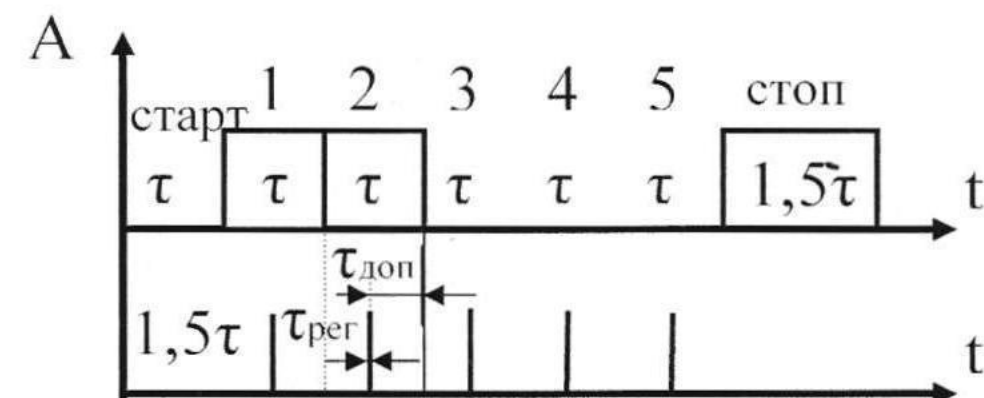


Рис. 2.2. Временная диаграмма передачи пятиразрядной (пятиэлементной) кодовой комбинации асинхронным старт-стопным методом.

### 3 Практическое задание

1. На основе использования таблицы кодирования текстовых сообщений кодом МТК-2 представить (преобразовать) текстовое сообщение в 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?

## Библиографический список

### Основная литература

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. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь: учебное пособие / В. А. Галкин. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 432 с.

### Дополнительная литература

1. Букрина Е.В. Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие / Е.В. Букрина. - Екатеринбург: УрТИСИ ГОУ ВПО «СибГУТИ», 2007.
2. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 400 с.
3. Пескова С.А. Сети и телекоммуникации. – М.: Академия, 2007. – 352 с.
4. В.В. Ломовицкий и др. Основы построения систем и сетей передачи информации. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 382 с.
5. Тепляков И.М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие / И. М. Тепляков. - М. : Радио и связь, 2004. - 328 с.
6. Галкин В.А., Григорьев Ю.А. Телекоммуникации и сети: Учеб. пособие для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 608 с., с. 23-31