

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.09.2021 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.Г. Локтионова  
«15» 12 2017 г.



## Структура сигналов общеканальной сигнализации ОКС 7

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 сигналов общеканальной сигнализации ОКС 7:**  
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. 13 с.: ил., Библиогр.: с. 13.

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.0,8Уч. –изд.л.0,7. Тираж 30 экз. Заказ2949.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.....	10
3. Порядок выполнения задания.....	12
4. Содержание отчета.....	12
5. Контрольные вопросы .....	12
Библиографический список .....	13

## **1. Цель практической работы:**

Приобретение навыков анализа передач сообщений системы сигнализации ОКС №7 в цифровых телефонных сетях. Перед выполнением практических заданий студенты должны ориентироваться в основных аспектах информатики, теории электрических цепей и сигналов, иметь представление о структуре и методах формирования сигналов электрической связи. В результате выполнения практического задания студенты должны освоить принципы и методы передачи сигнальных сообщений в цифровых телефонных сетях.

## **2. Краткие теоретические сведения**

Общеканальная система сигнализации ОКС №7

Понятие и режимы работы ОКС №7

*Общий канал сигнализации* представляет собой совокупность средств обеспечивающих приём требований на передачу линейных, регистровых и информационных сигналов, формирование пакетов данных переменной длины с сигнальной и другой информацией, передачу и приём кадров, а также обеспечение требуемой верности передачи информации.

ОКС отсутствует строгое соответствие между сигнальными и разговорными каналами. При этом маршрут передачи сигнальной информации в сети может отличаться от маршрута пользовательской информации. В ОКС информация передается между станциями посредством специально организованной сети сигнализации, которая фактически является сетью передачи данных и предназначена для связи между собой центральных (координационных) процессоров устройств управления коммутационных систем [1].

*Сеть сигнализации* – совокупность каналов сигнализации, конечных и транзитных пунктов сигнализации. Эта сеть является

транспортной системой не только для транспортировки сигнальных сообщений, обмен которыми обеспечивает предоставление услуг, но и для обмена данными тарификации разговоров, технической эксплуатации, административного управления, управления процессами подготовки и предоставления дополнительных видов обслуживания.

Международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии рекомендовал две системы ОКС. Первая ОКС №6 была принята для сигнализации на международной сети. Вторая система ОКС №7 принята в 1980 году как сигнализация для цифровых сетей связи со скоростью передачи 64 Кбит/с. ОКС №7 определяет сигнализацию между коммутационными системами в цифровой национальной сети, включая УПАТС, а также в центрах технической эксплуатации (ЦТЭ). На ОКС №7 базируется построение цифровой сети с интеграцией обслуживания (ЦСИО).

Сеть сигнализации образуется тремя основными элементами:

*пункт сигнализации* (Signaling Point, SP) - совокупность аппаратно-программных средств коммутационной станции, осуществляющих формирование сигнальных сообщений для передачи и обработку принимаемых сигнальных сообщений в процессе обслуживания вызовов (функции пункта сигнализации выполняются аппаратно-программными средствами цифровых систем коммутации ЦСК);

*транзитный пункт* (Signaling Transfer Point, STP) - передача сигнальных сообщений из одного звена сигнализации в другое;

*звено сигнализации* (Signaling Link, SL) – обеспечивает перенос сигнальных сообщений между пунктами сигнализации, включает в себя два противоположно направленных канала или один двунаправленный канал передачи данных.

## Передача сигнальных сообщений

Информация в ОКС №7 передается через звено сигнализации с помощью пакетов данных, называемых *сигнальными единицами СЕ* (SU - Signal Unit). Различают три типа сигнальных единиц:

*значащая сигнальная единица (ЗНСЕ)*, которая используется для передачи сигнальной информации, формируемой подсистемами пользователей и управлением соединением сигнализации;

*сигнальная единица состояния звена сигнализации (СЗСЕ)*, которая используется для контроля состояния звена сигнализации;

*заполняющая сигнальная единица (ЗПСЕ)*, которая передается в звено сигнализации при отсутствии значащей сигнальной единицы и состояния звена сигнализации.

Сигнальные единицы (СЕ) состоят из *поля сигнальной информации*, в котором передается информация, выработанная подсистемой пользователя, и нескольких полей фиксированной длины, в которых передается информация для управления передачей сообщений. На рис. 11.2 показана структура (формат) значащей сигнальной единицы (ЗНСЕ).

ОБИ - обратный бит-индикатор, используется для запроса повторной передачи значащей СЕ, принятой ранее с ошибкой.

ОПН - обратный порядковый номер, передаётся удалённой стороной в качестве подтверждения принятой без ошибок СЕ.

ПБИ - прямой бит индикации, используется для информирования удалённой стороны о том, передаётся ли СЕ впервые или повторно.

ППН - прямой порядковый номер. Каждой СЕ присваивается уникальный ППН. На удалённой стороне ППН принимаемых СЕ служат для проверки правильного порядка следования СЕ.

ИД - индикатор длины, по которому определяется тип СЕ (для ЗПСЕ ИД=0, для СЗСЕ ИД=1 или 2, для ЗНСЕ ИД>2);

ПБ - проверочные биты. Формируются в процессе циклического кодирования сигнальной информации и добавляются к ней. Удалённая сторона использует для выявления ошибок.

БСИ (ИС и ИП) - байт служебной информации.

ИП - индикатор пользователя (ТфОП, сеть передачи данных, сеть с интеграцией обслуживания и т. п).

ИС - индикатор сети (международная, междугородная, зонавая, местная).

ПСИ - поле сигнальной информации (SIF - Signaling Information Field) передается только в составе значащих сигнальных единиц (ЗНСЕ - MSU) и содержит информацию, которая должна передаваться между подсистемами пользователей двух пунктов сигнализации (рисунок 1).

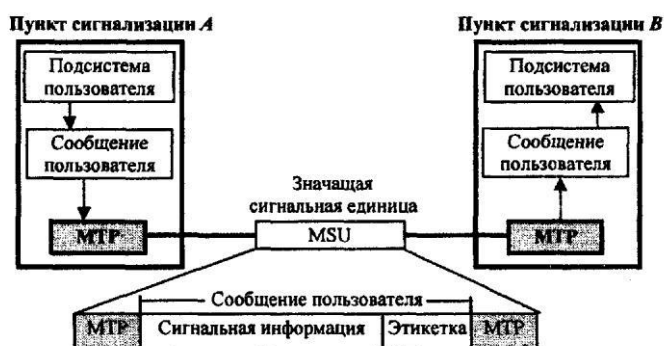


Рисунок 1 – Передача информации пользователя (МТР - подсистема передачи сообщений, MSU – ЗНСЕ)

Поле сигнальной информации ПСИ (SIF) содержит сигнальное сообщение пользователя и этикетку маршрутизации (или метку), включающую код исходящего пункта (МТР<sub>А</sub>) и код пункта назначения (МТР<sub>В</sub>).

Поле сигнальной информации (ПСИ или SIF) может состоять максимум из 272 байтов, форматы и коды которых определяются подсистемой пользователя. Подсистема передачи сообщений МТР не анализирует содержимое SIF, кроме этикетки маршрутизации, которая используется для маршрутизации сообщений в сети сигнализации. Не считая этой информации о маршруте, МТР просто передает содержащуюся в SIF информацию от уровня 4 одного пункта сигнализации SP<sub>А</sub> к уровню 4 другого пункта сигнализации SP<sub>В</sub>.

Этикетка маршрутизации, передаваемая в составе значащей сигнальной единицы (рисунок 2), содержит следующую адресную информацию: код пункта назначения КПН (Destination Point Code - DPC); код исходящего пункта КИП (Originating Point Code - OPC); поле селекции звена сигнализации ПСЗС (Signaling Link Selection - SLS).

Этикетка		
SLS 4 бит	Код исходящего пункта (OPC) 14 бит	Код пункта назначения (DPC) 14 бит

Рисунок 2 – Формат этикетки маршрутизации (размер – 32 бита)

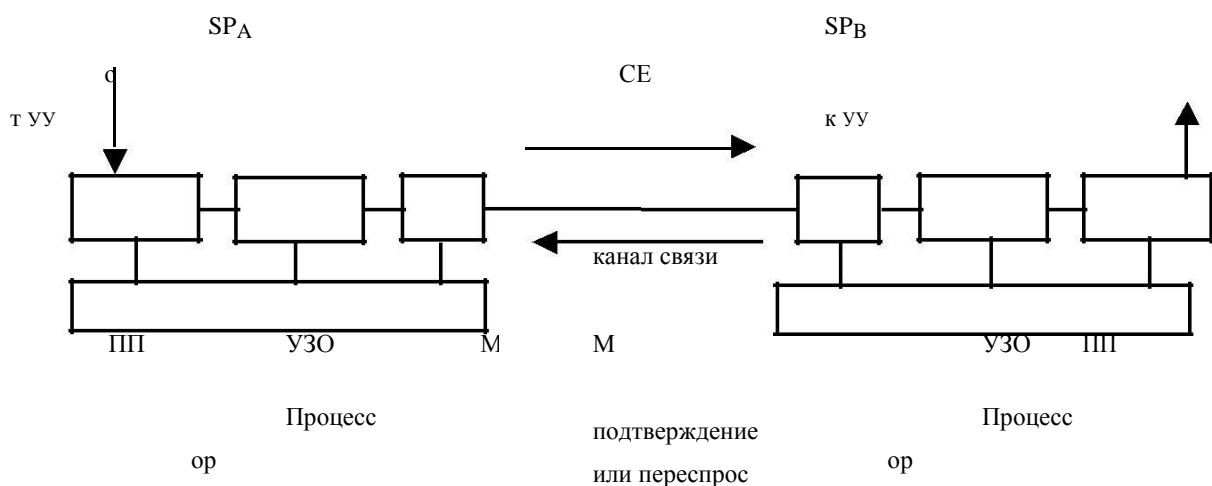
Если существует несколько звеньев сигнализации (линий связи), ведущих к тре-буемому пункту назначения, то тогда выполняется разделение сигнальной нагрузки по каждому из используемых звеньев. В этом случае используется поле селекции звена сигнализации (SLS).

Порядок взаимодействия двух пунктов сигнализации показан на рисунке 3.

При передаче сигнальных сообщений на передающей стороне в буфер повторной передачи (приема) БПП (буферное запоминающее устройство – БЗУ) записываются СЕ. Если в БПП нет ЗНСЕ или СЗСЕ, то в канал связи выдаются ЗПСЕ. Если БПП не пустой, то из него считывается очередная СЕ и выдаётся в канал. Устройство защиты от



ошибок (УЗО) вводит в СЕ проверочные разряды для защиты от ошибок. Модем (М) преобразует СЕ в сигнал, соответствующий каналу связи. На приёмной стороне поступившая СЕ проверяется на достоверность. Если результат позитивный, то СЕ передаётся на обработку, а в сторону передающей стороны выдаётся сигнал подтверждения правильности приема очередной СЕ. После получения этого сигнала переданная СЕ стирается из БПП. Если результат контроля негативный, то на передающую сторону передаётся сигнал переспроса и выдача данной СЕ повторяется. Повторы продолжаются до тех пор, пока не будет получен сигнал подтверждения.



*БПП – буфер повторной передачи (приема)*

*УЗО – устройство защиты от ошибок*

*М - модем*

*УУ –управляющее устройство*

Рисунок 3 – Передача сигнальных единиц

### 3. Практическое задание

1. При подготовке к практическому занятию изучить следующие вопросы:

- принципы адресации речевых сообщений в системе общеканальной сигнализации ОКС 7;
- структуру сигнальных сообщений значащих единиц в ОКС 7.

2. Получить вариант задания у преподавателя и в соответствии с полученным вариантом задания привести временную структуру сигнальных сообщений значащих единиц в ОКС 7.

Задания для практической работы соответствуют с порядковым номером в списке группы (таблица 1).

Таблица 1 - Задания для практической работы

№ по списку	Цифровой набор номера
1	211350
2	673313
3	189556
4	253752
5	198228
6	372614
7	473257
8	389459
9	713631
10	427319
11	382562
12	245715
13	734623
14	362717
15	937241

В данной работе необходимо привести структуру значащей сигнальной единицы (ЗНСЕ) для заданного варианта номера удаленного абонента. При этом все поля, кроме поля сигнальной информации приводятся в общем виде. В начале поля сигнальной информации размещаются 4-х разрядные коды заданного номера

в двоично-десятичном виде (например, код цифры «1» номера будет иметь вид – 0001, а код цифры «9» - 1001). Вслед за 3-мя байтами кодированных цифр заданного номера будет располагаться 32-х битная этикетка (4 байта) в общем виде. Оставшиеся поля ЗНСЕ также приводятся в общем виде.

### **3. Порядок выполнения задания**

При выполнении задания рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данному практическому занятию.
2. Получить у преподавателя задание.
3. Выполнить практическую часть.
4. Ответить на контрольные вопросы.

### **4. Содержание отчета**

1. Краткие теоретические сведения по структуре сигналов ОКС 7.
2. Выполненное задание, по заданному варианту.

### **5. Контрольные вопросы**

1. Назначение сети ОКС № 7 ?
2. Из каких основных элементов состоит сеть ОКС № 7 ?
3. В каких режимах может работать сеть ОКС № 7 ?
4. Как называется СЕ, которая используется для передачи сигнальной информации, формируемой подсистемами пользователей, и управлением соединением сигнализации?
5. Как называется СЕ, которая используется для контроля состояния звена сигнализации?
6. Как называется СЕ, которая передается в звено сигнализации при отсутствии значащей сигнальной единицы и сигнальной единицы состояния звена сигнализации?
7. Привести структуру значащей сигнальной единицы и пояснить назначение ее полей.
8. Пояснить процесс передачи сигнальных единиц.

## **Библиографический список**

1 Берлин А. Н. Коммутация в системах и сетях связи [Текст] / А. Н. Берлин. - М. : Эко-трендз, 2006. - 344 с. : ил

2 Абилов А.В. Сети связи и системы коммутации. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2002. 352 с.: ил.