**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** **сигналов абонентской** **сигнализации в аналоговых телефонных сетях**

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 сигналов абонентской сигнализации в аналоговых телефонных сетях:** методические указания повыполнению практической работы по дисциплине «Введение в специальность» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.Л. Лысенко, М.А. Ефремов. Курск, 2017. 9 с.: табл. 1. Библиогр.: с. 9.

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](#_Toc501292821)

[2 Краткие теоретические сведения 4](#_Toc501292822)

[3 Практическое задание 7](#_Toc501292823)

[4 Порядок выполнения задания 8](#_Toc501292824)

[5 Содержание отчета 9](#_Toc501292825)

[6 Контрольные вопросы 9](#_Toc501292826)

[7 Библиографический список 9](#_Toc501292827)

# 1 Цель практической работы

Приобретение навыков анализа передач речевых сообщений в аналоговых 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 адресации и передачи речевых сообщений в аналоговых телефонных сетях.

# 2 Краткие теоретические сведения

Речевые сообщения в аналоговой телефонной связи, а также сигналы набора номера передаются с использованием ***телефонных аппаратов*** (ТА).

В схему ТА общего назначения ***абонентского комплекта*** входят:

***разговорный прибор*** (РГП), ***приемник вызова*** (ПВ), ***рычажный переключатель*** (устройство коммутации)РП и ***номеронабиратель*** НН дляввода адресной информации.

качестве передающего акустоэлектрического преобразователя прямого тракта в *ТА* применяют микрофон, включаемый на передающем конце телефонного тракта, а в качестве приемного электроакустического преобразователя обратного тракта - телефонный капсуль (или громкоговоритель).

Классификация протоколов сигнализации

***Сигнализация*** –совокупность методов и сигналов,обеспечивающихзаданное функционирование сети связи.

***Система сигнализация*** –совокупность аппаратно-программныхсредств, обеспечивающих обмен сообщениями, связанными с управлением сетью в течение сеанса связи.

Приѐм, передача, обработка линейных и управляющих сигналов при взаимодействии коммутационных станций друг с другом является основным содержанием процесса установления соединения, выполняемого управляющими устройствами коммутационных систем.

***Протокол сигнализации*** –набор правил,в соответствии с которымосуществляется обмен сигналами управления сетью.

Обслуживание вызова включает в себя три области применения сигнализации:

*абонентская* –на участке между оконечным устройством икоммутационной системой;

*внутристанционная* –между различными блоками внутрикоммутационной системы;

*межстанционная* –между различными коммутационными системами в сети.

Сигналы, передаваемые по телефонным каналам по своему функциональному назначению подразделяются на три группы:

***линейные*** –сигналы,которые определяют этапы установлениясоединения (занятие, ответ, отбой);

***управляющие (регистровые или сигналы маршрутизации)*** –

сигналы, передающие адресную информацию для маршрутизации вызовов к месту назначения (информация о номере вызываемого абонента, информация категории и номере вызывающего абонента и др.);

***информационные акустические*** –сигналы,извещающие абонента отом, на каком этапе находится процесс установления соединения (ответ станции, посылка вызова, контроль посылки вызова, занято и др.).

Любое сообщение характеризуется:

1) ***способом передачи или физическим носителем*** (видом электрических сигналов, в которых сообщение отображено);

***семантикой*** –смысловым содержанием,которое представлено кодом.

существующих системах сигнализации используются такие коды, как:

***декадный (ДК),*** в котором значение номера сигнала определяется поколичеству импульсов в десятичной системе счисления;

***полярно-числовой (ПЧК),*** в котором значение номера сигналаопределяется по количеству и полярности элементарных посылок (импульсов постоянного тока);

***многочастотный код (МЧК),*** в котором значение номера сигналаопределяется по составу частот (например, линейный код «2 из 6», или абонентский код DTMF «2 из 8»).

Абонентская сигнализация

Взаимодействие оконечного устройства системой с коммутации Абонентская сигнализация применяется на участке между оконечным устройством и коммутационной системой. На данном участке могут передаваться следующие сигналы:

линейные:

*вызов станции (занятие)*,который соответствует переходуабонентского шлейфа из разомкнутого состояния в замкнутое состояние при снятии телефонной трубки абонентом;

*ответ абонента,* который соответствует переходу абонентскогошлейфа из разомкнутого состояния в замкнутое состояние при снятии трубки вызываемым абонентом;

*отбой* –соответствует переходу абонентского шлейфа в разомкнутоесостояние при возвращении трубки на рычаг телефонного аппарата;

2) управляющие – адресные сигналы;

информационные акустические:

*ответ станции (ОС)* –информирует абонента о возможности набораномера (непрерывный тональный сигнал частотой (425+25) Гц);

*посылка вызова (ПВ)* –информирует вызываемого абонента овходящем вызове (посылка вызывного тока в виде периодической передачи сигнала частотой (25+2) Гц, периодом 5 секунд и напряжением (95+5) В;

*контроль посылки вызова (КПВ)* –информирует вызывающегоабонента о том, что линия вызываемого абонента свободна (тональный сигнал частотой (425+25) Гц, периодом 5 секунд);

*занято* –информирует абонента о том,что попытка установлениясоединения по различным причинам окончилась неудачей или абонент на противоположной стороне повесил трубку (прерывистый тональный сигнал частотой 425Гц, периодом 0,3 секунды);

*информационные сигналы*,которые передаются абонентам припредоставлении дополнительных видов обслуживания (ДВО) (например, сигнал уведомления о входящем вызове).

Передача номера абонента по абонентской линии

В настоящее время на телефонной сети используются два способа набора номера вызываемого абонента: *импульсный набор* (декадным кодом) и *тональный набор* (многочастотным кодом).

При *импульсном наборе* импульсы посылаются путем поочередного размыкания и замыкания абонентского шлейфа (цепи постоянного тока) со скоростью 10 импульсов в секунду. Длительность размыкания (безтоковой посылки) равна 60мс, а длительность замыкания (токовой посылки) равна 40 мс. Для того, чтобы определить конец одной цифры и начало следующей, межсерийный интервал должен быть не менее 200 мс. Число размыканий или замыканий до межсерийного интервала соответствует цифре номера.

Для передачи адресной информации *тональным набором* используют многочастотный код «2 из 8». Сигнальные частоты выбираются из двух отдельных групп частот звукового диапазона:

нижняя группа - 697, 770, 852, и 941 Гц;

верхняя группа- 1209, 1336, 1477 и 1633 Гц.

Каждый сигнал содержит две сигнальные частоты. Одна из частот выбирается из нижней группы, вторая частота – из верхней. Частота 1633 Гц (кнопки А, В, С, D) используется для реализации дополнительного набора функций (например, в мини-АТС).

# 3 Практическое задание

При подготовке к практическому занятию изучить следующие вопросы:

принципы импульсной адресации речевых сообщений;

принципы адресации речевых сообщений с использованием тонального (многочастотного) набора номера.

Получить вариант задания у преподавателя и в соответствии с полученным вариантом задания привести временную структуру заданного набора номера с использованием как импульсного, так и тонального набора.

Задания для практической работы соответствуют с порядковым номером в списке группы (таблица1).

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| № по | Цифровой набор номера |
| списку |  |
| 1 | 21135 |
| 2 | 67331 |
| 3 | 18955 |
| 4 | 25375 |
| 5 | 19822 |
| 6 | 37261 |
| 7 | 47325 |
| 8 | 38945 |
| 9 | 71363 |
| 10 | 42731 |
| 11 | 38256 |
| 12 | 24571 |
| 13 | 73462 |
| 14 | 36271 |
| 15 | 93724 |

# 4 Порядок выполнения задания

1. При выполнении задания рекомендуется соблюдать следующую последовательность:
2. Изучить методические указания к данному практическому занятию.
3. Получить у преподавателя задание.
4. Выполнить практическую часть.
5. Ответить на контрольные вопросы.

# 5 Содержание отчета

1. Краткие теоретические сведения по методам адресации телефонных сообщениях в абонентских линиях.
2. Выполненное задание, по заданному варианту.

# 6 Контрольные вопросы

1. Привести и объяснить схему и принцип работы телефонного аппарата.
2. Привести схему нерайонированной и районированной ГТС.
3. Что такое сигнализация, система сигнализации и протокол сигнализации.
4. Привести виды сигнализации в телефонных сетях по их функциональному назначению.
5. Привести классы систем межстанционной сигнализации.
6. Какие используются виды кодирования набора номера.
7. Чем характеризуются импульсный и тональный наборы номера.

# 7 Библиографический список

1. Аваков Р. А., Шилов О. С., Исаев В. И. Основы автоматической коммутации: Учебник для, вузов. – М.: Радио и связь, 1981. – 288 с., ил.
2. Берлин А. Н. Коммутация в системах и сетях связи [Текст] / А. Н. Берлин. - М. : Эко-трендз, 2006. - 344 с. : ил