**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.

**Определение неизвестного номера абонента аналоговой телефонной сети путем спектральной оценки частотных параметров его сигналов**

Методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» для студентов укрупненной группы специальностей 10.05.02

Курск 2017

УДК 621.3.014.22(076.5)

Составители: В.Л. Лысенко.

Рецензент

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

**Определение неизвестного номера абонента аналоговой телефонной сети путем спектральной оценки частотных параметров его сигналов:** методические указания по выполнению практическойработы по дисциплине «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.Л. Лысенко. Курск, 2017. 11 с.: ил., Библиогр.: с. 11.

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](#_Toc500200152)

[2 Задание 4](#_Toc500200153)

[3 Порядок выполнения работы 5](#_Toc500200154)

[3 Содержание отчета 5](#_Toc500200155)

[5 Теоретическая часть 6](#_Toc500200156)

[6 Контрольные вопросы 11](#_Toc500200157)

[Библиографический список 11](#_Toc500200158)

# 1 Цель практической работы

Ознакомление с одним из методов определения неизвестного номера абонента путем спектральной оценки частотных параметров тональных сигналов набора этого номера.

Перед выполнением практического задания студенты должны ориентироваться в основных аспектах информатики, теории сигналов, а также иметь представление о методах передачи сигналов абонентской сигнализации и их структуре.

* результате выполнения практического задания студенты должны получить навыки определения неизвестного номера абонента путем спектральной оценки частотных параметров тональных сигналов набора этого номера в телефонном канале связи.

# Задание

1. При подготовке к практическому занятию изучить следующие вопросы: методы сигнализации в телефонных сетях, методы редактирования, а также методы спектральной оценки параметров, сигналов в программе **Adobe** **Audition.**
2. Запустить программу **Adobe Audition**, кликнув ее значок на ***Рабочем столе*** (если он имеется), либо запустив ее из ***Основного меню*** или ***Проводника***.
3. Установить режим ***Mono***, после чего открыть файл сигнала набора номера, (получить у преподавателя).
4. Наблюдать временную диаграмму текущего тонального сигнала набора номера. Прослушать полученную последовательность сигналов с помощью наушников. Сделать скриншот изображения экрана (вставить в отчет о работе).
5. Определить частотные составляющие сигналов каждой из цифр номера для чего:

а) выделить с помощью мыши первый (слева) радиоимпульс цифры номера;

б) выбрать в меню: Menu > Analize > Show Frequencies Analisis;

в) подводя курсор мыши к максимумам спектра сигнала определить соответствующие частоты максимумов, считывая их с экрана; г) с помощью кодовой таблицы определить текущую цифру номера; д) повторить пункты а) – г) для всех цифр номера абонента.

1. Записать определенный вышеуказанным образом номер и показать преподавателю.

# 3 Порядок выполнения работы

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

# Содержание отчета

1. Краткие теоретические сведения по методам передачи номера абонента в абонентской линии.
2. Выполненное задание по заданному преподавателем варианту.
3. Временные диаграммы полученных результатов (скриншоты экрана).

# 5 Теоретическая часть

Классификация протоколов сигнализации

Сигнализация – совокупность методов и сигналов, обеспечивающих заданное функционирование сети связи.

Система сигнализация – совокупность аппаратно-программных средств, 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 которым осуществляется обмен сигналами управления сетью.

Обслуживание вызова включает в себя три области применения сигнализации (рисунок 1):



Рисунок 1 – Виды сигнализации в телефонных сетях.

1. *абонентская* –на участке между оконечным устройством и коммутационнойсистемой;
2. *внутристанционная* –между различными блоками внутри коммутационнойсистемы;

3) *межстанционная* –между различными коммутационными системами в сети.

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

* 1. линейные – сигналы, которые определяют этапы установления соединения (занятие, ответ, отбой);
	2. управляющие (регистровые или сигналы маршрутизации) – сигналы, передающие адресную информацию для маршрутизации вызовов к месту назначения (информация о номере вызываемого абонента, информация о категории и номере вызывающего абонента и др.);
	3. информационные акустические – сигналы, извещающие абонента о том, 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);
2. семантикой – смысловым содержанием, которое представлено кодом.
	* существующих системах сигнализации используются такие коды, как:
* декадный (ДК), в котором значение номера сигнала определяется по количеству импульсов в десятичной системе счисления (импульсный набор номера);
* полярно-числовой (ПЧК), в котором значение номера сигнала определяется по количеству и полярности элементарных посылок (импульсов постоянного тока);
* многочастотный код (МЧК) тонального набора номера, в котором значение номера сигнала определяется 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:

1. линейные:
* вызов станции (занятие), который соответствует переходу абонентского шлейфа из разомкнутого состояния в замкнутое состояние при снятии телефонной трубки абонентом;
* ответ абонента, который соответствует переходу абонентского шлейфа из разомкнутого состояния в замкнутое состояние при снятии трубки вызываемым абонентом;
* отбой – соответствует переходу абонентского шлейфа в разомкнутое состояние при возвращении трубки на рычаг телефонного аппарата;

2) управляющие – адресные сигналы;

1. информационные акустические:
* ответ станции (ОС) – информирует абонента о возможности набора номера (непрерывный тональный сигнал частотой (425+25) Гц);
* посылка вызова (ПВ) – информирует вызываемого абонента о входящем 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 вызывающего абонента о том, что линия вызываемого абонента свободна (тональный сигнал частотой (425+25) Гц, периодом 5 секунд);
* занято – информирует абонента о том, что попытка установления соединения 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 при предоставлении дополнительных видов обслуживания (ДВО) (например, сигнал уведомления о входящем вызове).

На рисунке 2 представлена диаграмма последовательности обмена сигналами в процессе обслуживания абонентского вызова.



Рисунок 2 – Диаграмма обмена сигналами в процессе обслуживания абонентского телефонного вызова

**Передача номера абонента по абонентской телефонной линии**

* настоящее время на аналоговой телефонной сети используются два способа передачи набора номера вызываемого абонента в абонентской линии: *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. На рис. 3.4 представлена временная диаграмм передачи цифр 2 и 4 импульсным набором номера.

Для передачи адресной информации в абонентских линиях методом *тонального набора* используют многочастотный код«2из8».



Рисунок 3 – Временная диаграмма передачи цифр 2 и 4 импульсным набором

Сигнальные частоты выбираются из двух отдельных групп частот звукового диапазона (рисунок 4):

* 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 офисных мини-АТС).



Рисунок 4 – Раскладка клавиатуры телефонного аппарата

# 6 Контрольные вопросы

1. Что такое сигнализация, система сигнализации и протокол сигнализации?

2. Привести виды сигнализации в телефонных сетях по их функциональному назначению?

3. Какие виды кодирования используются в существующих системах сигнализации?

4. Чем характеризуются импульсный и тональный наборы номера?

5. Как можно определить тональный номер абонента, подключившись к телефонной линии?

# 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) Осипов А. С. Военно-техническая подготовка. Военно-технические основы построения средств и комплексов РЭП : учебник / А.С. Осипов ; под науч.ред. Е.Н. Гарина. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. – 344 с.

3) Варфоломеев А.А. Основы информационной безопасности: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 412 с.: ил.

1. Запечников С.В., Милославская Н.Г., Толстой А.И., Ушаков Д.В. Инфокоммуникационная безопасность открытых систем: Уч. Для вузов. В 2-х томах. Том 1 – Угрозы, уязвимости, атаки и подходы к защите. М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 536 с.