

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 09.02.2021 14:55:17  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943d4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра информационной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Локтионова  
«15» 12 2017 г.



### 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. Сневаков*

**Структура сигналов абонентской сигнализации в аналоговых телефонных сетях:** 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. 10 с.: ил., Библиогр.: с. 10.

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. 0,6. Уч. –изд. л. 0,5. Тираж 30 экз. Заказ 2951. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

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

## Содержание

1. Цель практической работы .....	4
2. Краткие теоретические сведения .....	4
4. Порядок выполнения задания.....	8
5. Содержание отчета .....	9
6. Контрольные вопросы .....	9
Библиографический список .....	10

## 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 для ввода адресной информации.

В 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 капсульт (или громкоговоритель).

### 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.

Приём, 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:

- 1) *абонентская* – на участке между оконечным устройством и коммутационной системой;
- 2) *внутристанционная* – между различными блоками внутри коммутационной системы;
- 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.

В существующих системах сигнализации используются такие коды,

как:

- **декадный (ДК)**, в котором значение номера сигнала определяется по количеству импульсов в десятичной системе счисления;
- **полярно-числовой (ПЧК)**, в котором значение номера сигнала определяется по количеству и полярности элементарных посылок (импульсов постоянного тока);
- **многочастотный код (МЧК)**, 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;

3) информационные акустические:

- **ответ станции (ОС)** – информирует абонента о возможности набора номера (непрерывный тональный сигнал частотой  $(425 \pm 25)$  Гц);
- **посылка вызова (ПВ)** – информирует вызываемого абонента о входящем вызове (посылка вызывного тока в виде периодической передачи сигнала частотой  $(25 \pm 2)$  Гц, периодом 5 секунд и напряжением  $(95 \pm 5)$  В);
- **контроль посылки вызова (КПВ)** – информирует вызывающего абонента о том, что линия вызываемого абонента свободна (тональный сигнал частотой  $(425 \pm 25)$  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).

### **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**

1. При подготовке к практическому занятию изучить следующие вопросы:

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

2. 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 (таблица 1).

Таблица 1 - Задания для практической работы

№ по списку	Цифровой набор номера
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

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.

### **5. Содержание отчета**

1. Краткие теоретические сведения по методам адресации телефонных сообщений 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 набор номера.

## 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