

.....
Код ОКП с контрольным числом

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО СКТБ «СКит»

_____ А.А. Евсейкин

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ТЕСТИРОВАНИЯ КАНАЛОВ ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

Руководство оператора

Лист утверждения

RU. 1116450006892.00001-01 34 01 ЛУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ТЕСТИРОВАНИЯ КАНАЛОВ ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

Руководство оператора

RU.1116450006892.00001-01 34 01

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2016

В данном программном документе приведено руководство оператора по применению и эксплуатации программы, предназначенной для оценочного анализа некоторых параметров и характеристик каналов тональной частоты (ТЧ), а также параметра качества услуг связи, полученных путем обработки аудио данных, записанных в различных режимах тестирования. Программа представляет результаты в табличной и графической формах, сопоставляет результаты с заданными нормами. В данном программном документе, в разделе «Назначение программы» указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации. В разделе «Условия выполнения программы» указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный состав аппаратных и программных средств и т. п.). В данном программном документе, в разделах «Выполнение программы», указана последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы. Приведено описание функций, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы. Оформление программного документа «Руководство оператора» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77, ГОСТ 19.103-77, ГОСТ 19.104-78*, ГОСТ 19.105-78*, ГОСТ 19.106-78*, ГОСТ 19.505-79*).

Настоящее руководство распространяется исключительно на программу и не заменяет учебную, справочную литературу, руководства от производителя операционной системой (ОС) и прочие источники информации, освещающие работу с графическим пользовательским интерфейсом ОС.

Инв. № дубл.	Подп. и дата										
	Инв. № дубл.										
Взам. инв. №	Подп. и дата										
	Взам. инв. №										
Инв. № подл.	Подп. и дата										
	Инв. № подл.										
RU.1116450006892.00001-01 34 01											
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							
Разраб.					<table border="1"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>48</td> </tr> </table>	Лит.	Лист	Листов		2	48
Лит.	Лист	Листов									
	2	48									
Пров.											
Т. контроль											
Н. контр.											
Утв.											
Программное обеспечение тестирования каналов тональной частоты Руководство оператора											

Содержание

1	Назначение программы.....	4
1.1	Функциональное назначение	4
1.2	Эксплуатационное назначение	5
1.3	Алгоритм выполнения тестирования.....	5
2	Условия выполнения программы	6
2.1	Минимальный состав технических средств	6
2.2	Минимальный состав программных средств	6
2.3	Требования к персоналу (пользователю)	6
3	Выполнение программы	7
3.1	Загрузка и запуск программы	7
3.2	Завершение работы программы.....	7
3.3	Выполнение программы.....	7
3.3.1	Общая структура интерфейса программы.....	7
3.3.2	Использование графических планшетов	11
3.3.3	Определение некоторых параметров DTMF-сигналов	15
3.3.4	Определение коэффициента нелинейных искажений	18
3.3.5	Определения индекса качества передачи речи MOS.....	21
3.3.6	Получение эхограммы	24
4	Автоматизация тестирования.....	29
4.1	Управление поведением имитатора аналогового телефонного аппарата	29
4.2	Управление ожиданием наступления заданного события, для имитатора аналогового телефонного аппарата	31
4.3	Управление поведением sip-телефона.....	32
4.4	Управление ожиданием наступления заданного события, для sip-телефона	33
4.5	Управление записью RTP-потока в wav-файл	34
4.6	Управление трансляцией wav-файла в RTP-поток	35
4.7	Примеры скриптов тестирования с использованием утилит управления.....	36
4.7.1	Скрипт MOS-теста.....	36
4.7.2	Основной скрипт MOS-теста	38
4.7.3	Скрипт передачи файла между двумя телефонами	40
	Приложение А	46

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 Назначение программы

1.1 Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является:

1) определение некоторых параметров DTMF-сигналов:

- отклонение низкой частоты (НЧ) от номинала, %;

- отклонение высокой частоты (ВЧ) от номинала, %;

- максимальная, по абсолютному значению, разность уровней 2-частотных составляющих, дБ;

(см. приложение А п.1,10)

2) определение коэффициента нелинейных искажений (КНИ) (см. приложение А п.2,10), %;

Для определения КНИ используется тестовый одночастотный синусоидальный сигнал с частотой 1020Гц.

3) определение индекса качества передачи речи MOS (средняя экспертная оценка разборчивости речи), по пятибалльной шкале. Индекс рассчитывается путем определения показателей качества передачи речи объективным методом. В качестве тестов используется 16 контрольных фраз, произнесенные мужским и женским голосами, записанные в WAV-файлы;

(см. приложение А п.3,4,5,6,7,8)

4) получение эхограммы (зависимость уровня сигнала от времени на периоде эхо-сигнала). Эхограмма показывает изменение уровня отраженного сигнала с течением времени. На основе эхограммы можно судить о наличии или отсутствии эха. Эхограмма характеризует работу эхокомпенсатора. Для получения эхо-сигнала используется тестовый сигнал согласно рекомендации ITU-T G.168;

(см. приложение А п.1,2,9)

5) экспорт табличных представлений результатов в pdf-файл;

6) отображение осциллограмм, спектров аудио сигналов и их экспорт в файлы различных графических форматов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Подп. и дата

1.2 Эксплуатационное назначение

Основное назначение программы - оценить качество каналов ТЧ, на основании результатов тестов и сопоставления результатов с заданными нормами. Формирование и экспорт в различные графические форматы, осциллограмм и спектров аудио сигналов, табличных результатов тестирования, для последующего импорта в различные документы.

1.3 Алгоритм выполнения тестирования

Тестирование состоит из трех этапов:

- подготовка к тестированию;
- тестирование;
- обработка результатов тестирования.

Подготовка к тестированию заключается в создании скриптов тестирования, реализующих тот или иной алгоритм тестирования. Создание и работа с скриптами, описана в главе 4 «Автоматизация тестирования». Скрипты располагаются в произвольном каталоге.

Тестирование заключается в выполнение скриптов тестирования. Результатом работы некоторых скриптов являются wav-файлы. Файлы должны размещаться в соответствующих каталогах:

- MOS — каталог mos-теста;
- DTMF — каталог dtmf-теста;
- КНИ — каталог кни-теста;
- ЭХО — каталог эхо-теста.

Каталоги, если отсутствует конфигурационный файл, располагаются относительно рабочего каталога программы. Конфигурационный файл располагается в каталоге «**/usr/local/share/pbx_tests**» под именем «**testphone.ini**».

Обработка полученных файлов, выполняется программой, описание которой приводится в данном руководстве. Программа ожидает данные в каталогах описанных выше.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2 Условия выполнения программы

2.1 Минимальный состав технических средств

В состав технических средств должен входить IBM-совместимый персональный компьютер (ПЭВМ). Для удобства работы с графическим интерфейсом желательно наличие манипуляторы типа «мышь».

2.2 Минимальный состав программных средств

Операционная система GNU Linux.

2.3 Требования к персоналу (пользователю)

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 2 штатных единиц – системный администратор и пользователь программы – оператор.

Системный администратор должен иметь высшее профильное образование и сертификаты компании-производителя операционной системы. В перечень задач, выполняемых системным администратором, должны входить:

- задача поддержания работоспособности технических средств;
- задачи установки (инсталляции) и поддержания работоспособности системных программных средств – операционной системы;
- задача установки (инсталляции) программы.

Пользователь программы (оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы.

Персонал должен быть аттестован на II квалификационную группу по электробезопасности (для работы с конторским оборудованием).

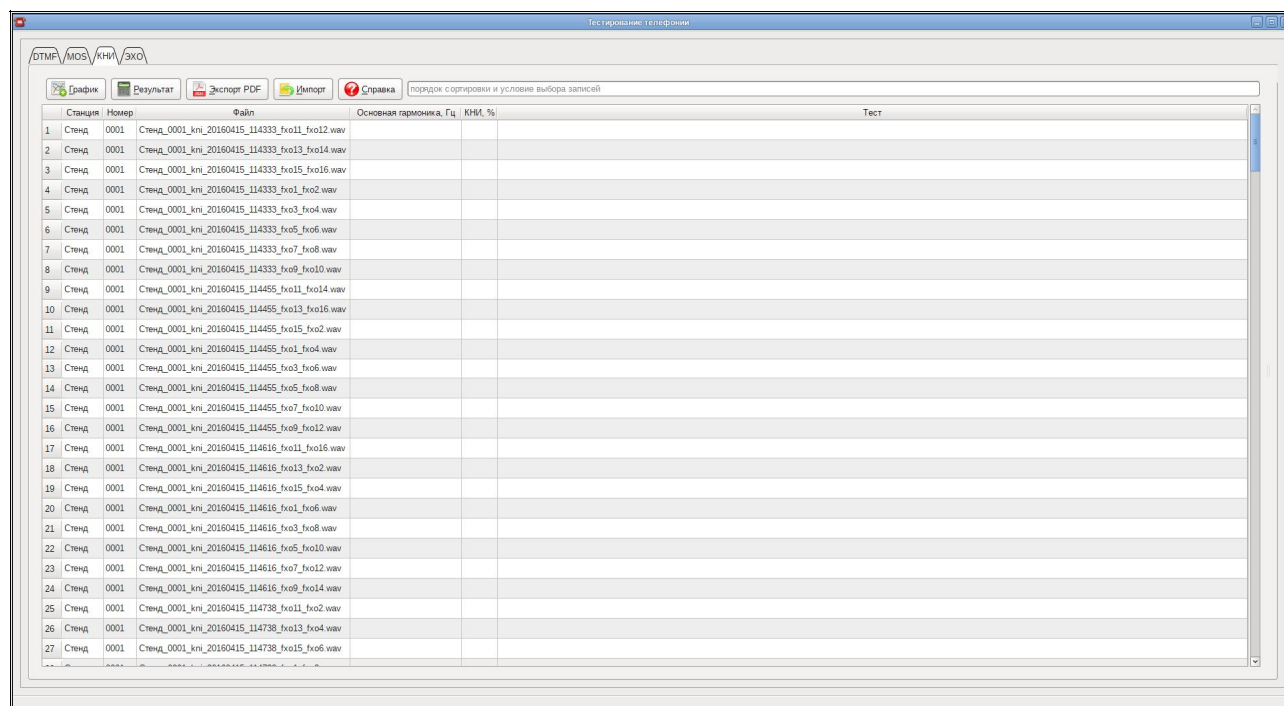
Ивл. № подл.	Подп. и дата
Взам. ивл. №	Подп. и дата
Ивл. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						6

3 Выполнение программы

3.1 Загрузка и запуск программы

Загрузка и запуск программы осуществляется способами, детальные сведения о которых изложены в Руководстве пользователя операционной системы. В случае успешного запуска программы, на рабочем столе будет отображено **Главное окно программы** (рисунок 1).




The screenshot shows a window titled 'Тестирование: интерфейс' with a menu bar containing 'DTMF', 'MOS', 'КНИ', and 'ЭХО'. Below the menu bar are buttons for 'График', 'Результат', 'Экспорт PDF', 'Импорт', and 'Справка'. A search bar contains the text 'поиск: сортировки и условие выбора записей'. The main area is a table with columns: 'Станция', 'Номер', 'Файл', 'Основная гармоника, Гц', 'КНИ, %', and 'Тест'. The table contains 27 rows of data, each representing a test file with its station number, file name, and frequency.

Станция	Номер	Файл	Основная гармоника, Гц	КНИ, %	Тест
1	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114333_fxo11_fxo12.wav			
2	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114333_fxo13_fxo14.wav			
3	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114333_fxo15_fxo16.wav			
4	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114333_fxo1_fxo2.wav			
5	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114333_fxo3_fxo4.wav			
6	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114333_fxo5_fxo6.wav			
7	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114333_fxo7_fxo8.wav			
8	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114333_fxo9_fxo10.wav			
9	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114455_fxo11_fxo14.wav			
10	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114455_fxo13_fxo16.wav			
11	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114455_fxo15_fxo2.wav			
12	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114455_fxo1_fxo4.wav			
13	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114455_fxo3_fxo6.wav			
14	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114455_fxo5_fxo8.wav			
15	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114455_fxo7_fxo10.wav			
16	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114455_fxo9_fxo12.wav			
17	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114616_fxo11_fxo16.wav			
18	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114616_fxo13_fxo2.wav			
19	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114616_fxo15_fxo4.wav			
20	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114616_fxo1_fxo6.wav			
21	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114616_fxo3_fxo8.wav			
22	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114616_fxo5_fxo10.wav			
23	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114616_fxo7_fxo12.wav			
24	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114616_fxo9_fxo14.wav			
25	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114738_fxo11_fxo2.wav			
26	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114738_fxo13_fxo4.wav			
27	Стенд_0001	Стенд_0001_kni_20180415_114738_fxo15_fxo6.wav			

Рисунок 1

3.2 Завершение работы программы

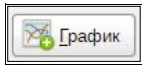
Для выхода из программы, следует нажать стандартную кнопку закрытия , расположенную в верхнем правом углу окна программы, или использовать сочетание клавиш клавиатуры <Alt>+<F4>.

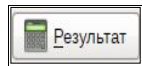
3.3 Выполнение программы

3.3.1 Общая структура интерфейса программы

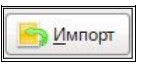
В главном окне расположены 4 вкладки: **DTMF**, **MOS**, **КНИ**, **ЭХО**. Каждая вкладка соответствует конкретному режиму тестирования и содержит таблицу, с аудио файлами тестовых сигналов и определяемыми параметрами. Над таблицей расположены кнопки для выполнения одной из функций:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

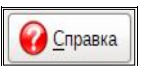
- кнопка  - отображение осциллограммы и спектра аудио сигнала из файлов;


- кнопка  - расчет и сопоставление с заданными значениями результатов тестов;

- кнопка  - экспорт таблицы в pdf-файл;

- кнопка  - импорт данных;

- кнопка  - обновление списка записей;

- кнопка  - справочная информация о тесте.

Справа, от кнопки , расположено поле ввода порядка сортировки и условия выбора записей в таблице. Для задания условия выбора, необходимо записать условия выбора для нужных столбцов. Условия задаются с помощью СИМВОЛОВ:

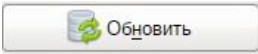
- « \Rightarrow » - равенство;
- « $\langle \rangle \Rightarrow$ » - больше или равно;
- « $\langle \langle \rangle \Rightarrow$ » - меньше или равно;
- « $\langle \rangle$ » - меньше;
- « $\langle \rangle \rangle$ » - больше.

Символьные значения заключаются в двойные кавычки. Условия логически комбинируются при помощи ключевых слов: «or» (логическое ИЛИ), «and» (логическое И). Условие сортировки задается с помощью ключевого слова «order». После слова «order», через запятую перечисляются необходимые столбцы. Для сортировки по убыванию, используется ключевое слово «desc», для сортировки по возрастанию «asc». Например: **Станция="Горизонт" and (Номер=11 or Номер=12) and MOS \rangle =4 order Номер desc, MOS asc** - будут отображены только записи станций типа Горизонт с номерами 11 или 12, для которых MOS больше

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01

или равен 4. Записи будут отсортированы по убыванию номеров и по возрастанию MOS, для одинаковых номеров.

При запуске программы, формируются и отображаются списки файлов, присутствующих в соответствующих каталогах, на момент старта программы. Отобразить файлы, добавленные в соответствующие каталоги, после запуска программы, можно нажав кнопку  на вкладке связанной с данным каталогом. После добавления новых записей они отображаются в таблице, а кнопка блокируется. При появлении новых файлов, кнопка разблокируется. Для удаления одного или группы файлов из таблицы и с диска, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в таблице на соответствующей вкладке, выделить записи, соответствующие удаляемым файлам;
- 2) на клавиатуре нажать клавишу <Delete>;
- 3) подтвердить или отменить удаление.

На вкладке, так же расположены области для графического отображения осциллограммы и спектра сигнала. Переместите курсор к правой границе вкладки, что бы он изменил свой значок на $\leftarrow||\rightarrow$, нажмите левую кнопку мыши и переместите курсор влево, чтобы отрегулировать размер области отображения осциллограмм (рисунок 2). Отпустите левую кнопку мыши.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						9

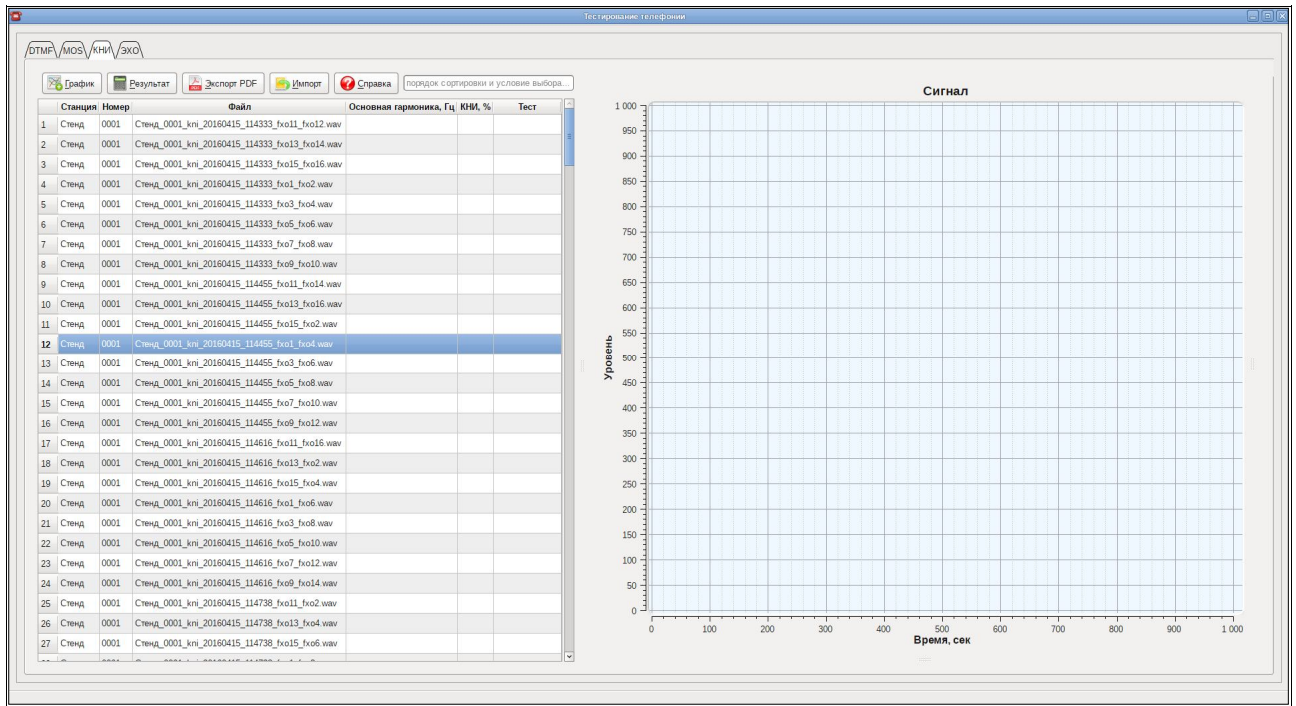


Рисунок 2

Переместите курсор к нижней границе области отображения осциллограмм, что бы он изменил свой значок на \updownarrow , нажмите левую кнопку мыши и переместите курсор вверх, чтобы отрегулировать размер области отображения спектра (рисунок 3). Отпустите левую кнопку мыши.

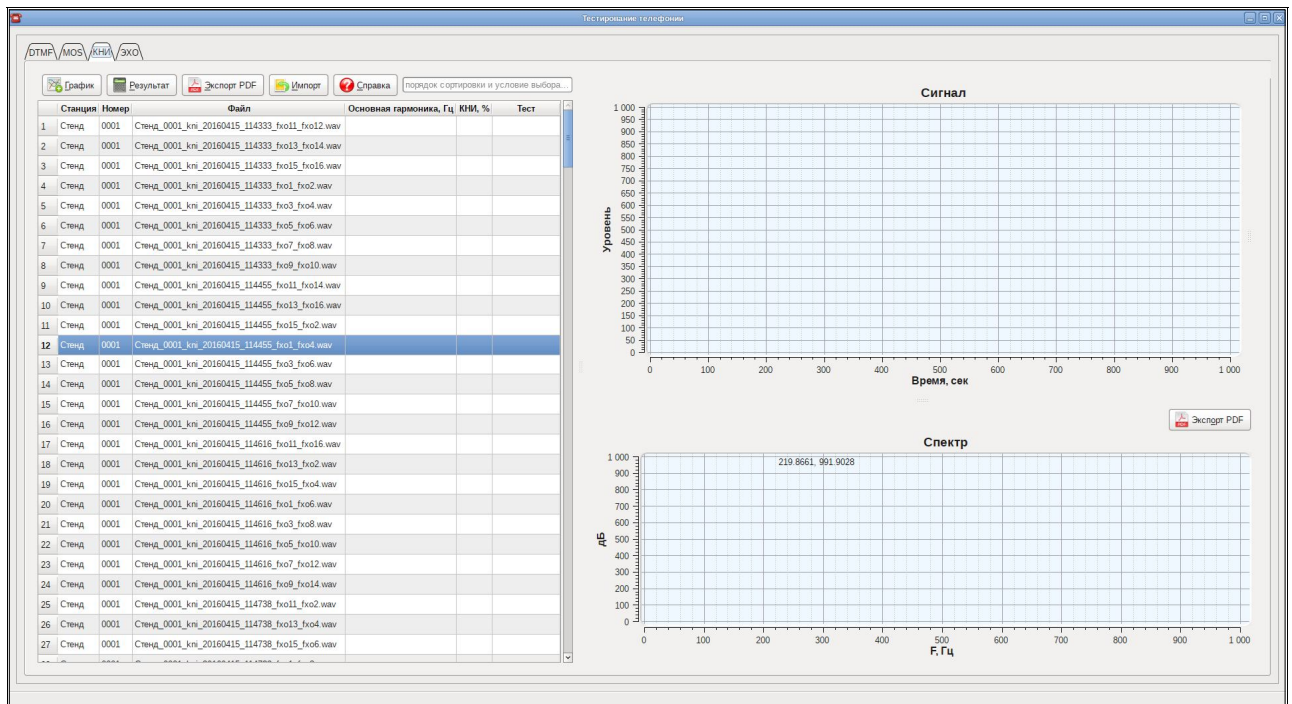


Рисунок 3

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Ивн. № дубл.	Взам. ивн. №	Подп. и дата	Ивн. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						10

Переместите курсор к правой границе области отображения осциллограмм, что бы он изменил свой значок на $\leftarrow\| \rightarrow$, нажмите левую кнопку мыши и переместите курсор влево, чтобы отрегулировать размер таблицы управления осциллограммами (рисунок 4).

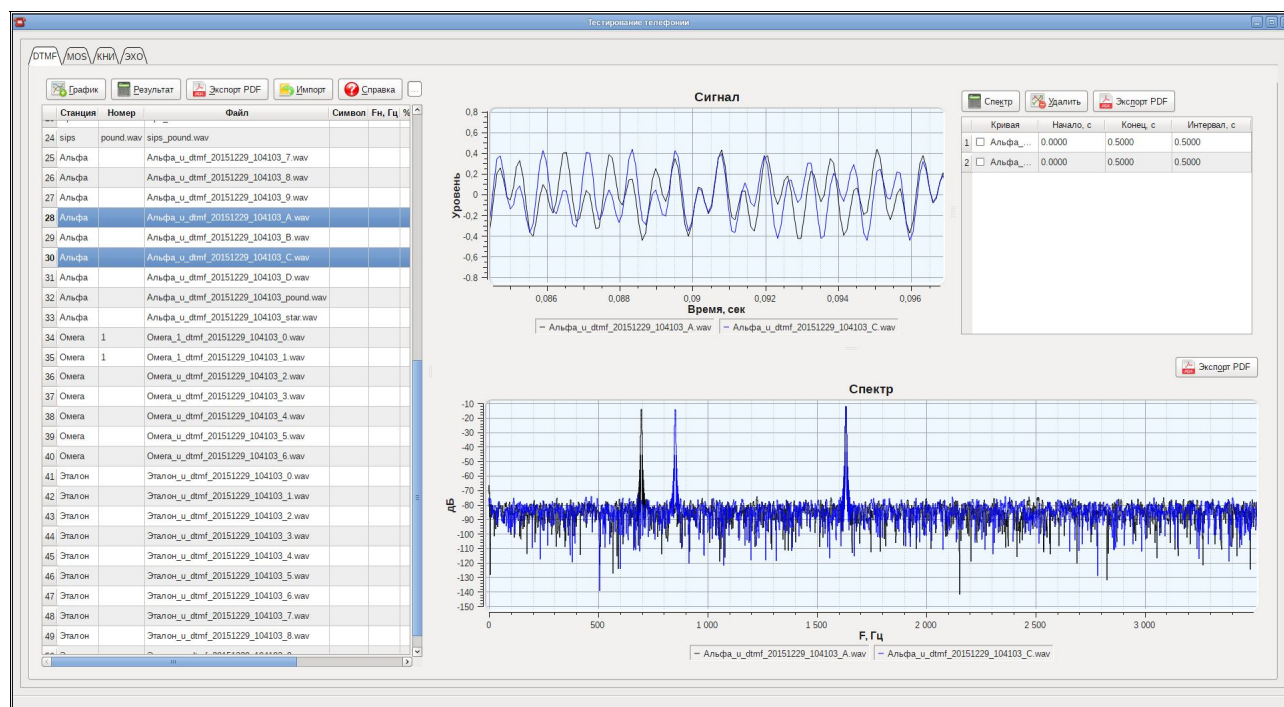


Рисунок 4

3.3.2 Использование графических планшетов

Осциллограммы и спектры аудио сигналов отображаются при помощи графических планшетов. Любой графический планшет состоит из следующих элементов (рисунок 5):

- заголовок графика - элемент 1;
- легенда – расшифровка отображаемых кривых по цветам - элемент 2;
- сетка - элемент 3;
- наименование, минимальная и максимальная границы нижней шкалы - элементы 4, 5, 6;
- наименование, минимальная и максимальная границы левой шкалы - элементы 7, 8, 9;
- графики - элемент 10, 11.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						11

На одном планшете может отображаться произвольное число графиков. Не рекомендуется одновременно отображать много графиков, т.к. это может сказаться на удобстве восприятия информации.

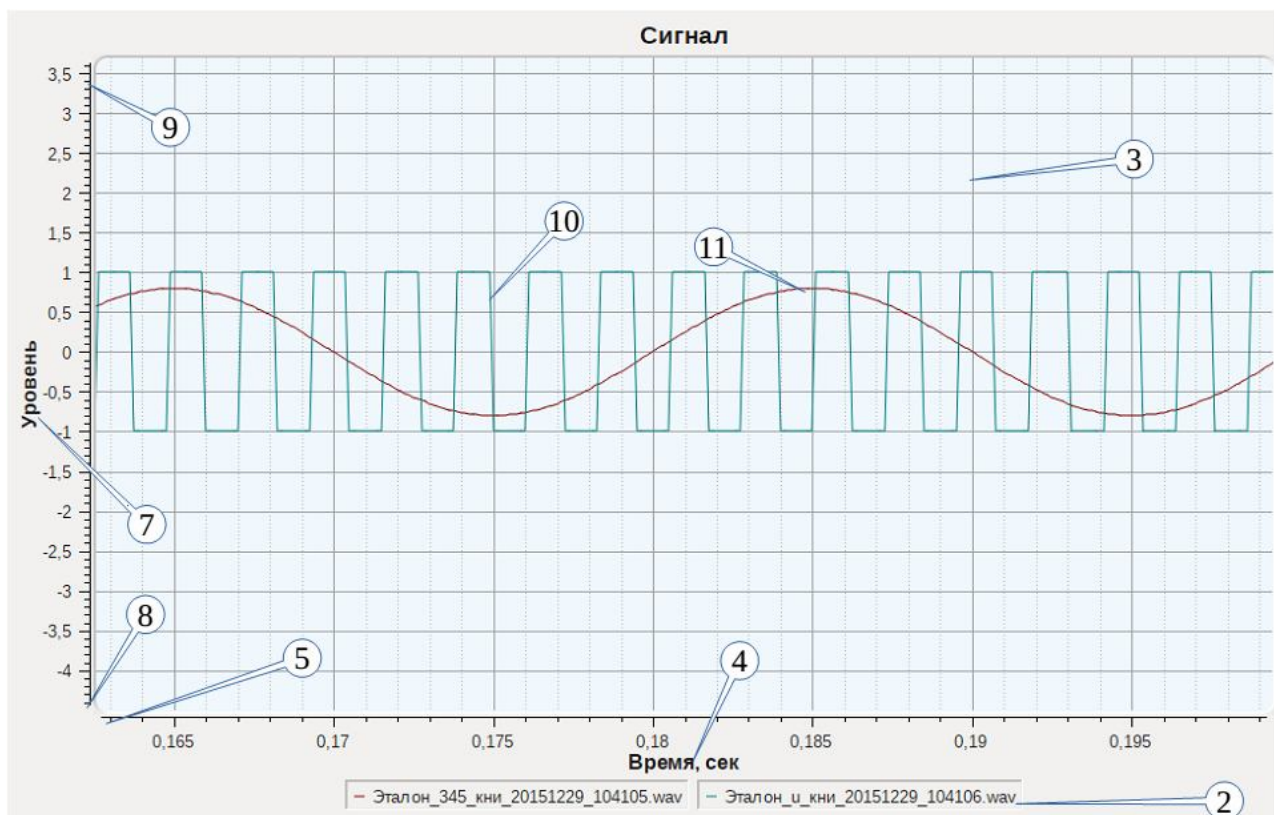


Рисунок 5

Выделение области, определяющей новые границы графика, производится левой кнопкой мыши движением слева направо и сверху вниз (Рисунок 6). Рядом с курсором отображаются координаты его текущего положения (в единицах, соответствующих осям графика). При отпускании левой кнопкой мыши график изменяет свой масштаб. Если попытаться выделить область в противоположном направлении, то при отпускании кнопки мыши границы графика вернуться к исходному состоянию.

Перемещение графика (причем в любом направлении) производится при нажатой правой кнопке мыши.

Масштаб изменяется вращением колеса мыши при нажатой клавише <Ctrl> или <Shift>. Если нажата клавиша <Ctrl>, то масштабирование производится и по вертикальной оси, и по горизонтальной. Если нажат левый <Shift>, то изменяется

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

масштаб только по вертикальной шкале, если правый <Shift>, – только по горизонтальной.

Можно изменять одну из границ шкалы, путем ее перетаскивания мышью так, как показано на рисунке 7. Если потянуть за правую половину горизонтальной шкалы, то будет меняться правая граница графика, если за левую, соответственно, левая. Аналогично, если потянуть за верхнюю половину вертикальной шкалы, то будет меняться верхняя граница графика, если за нижнюю, соответственно, нижняя.

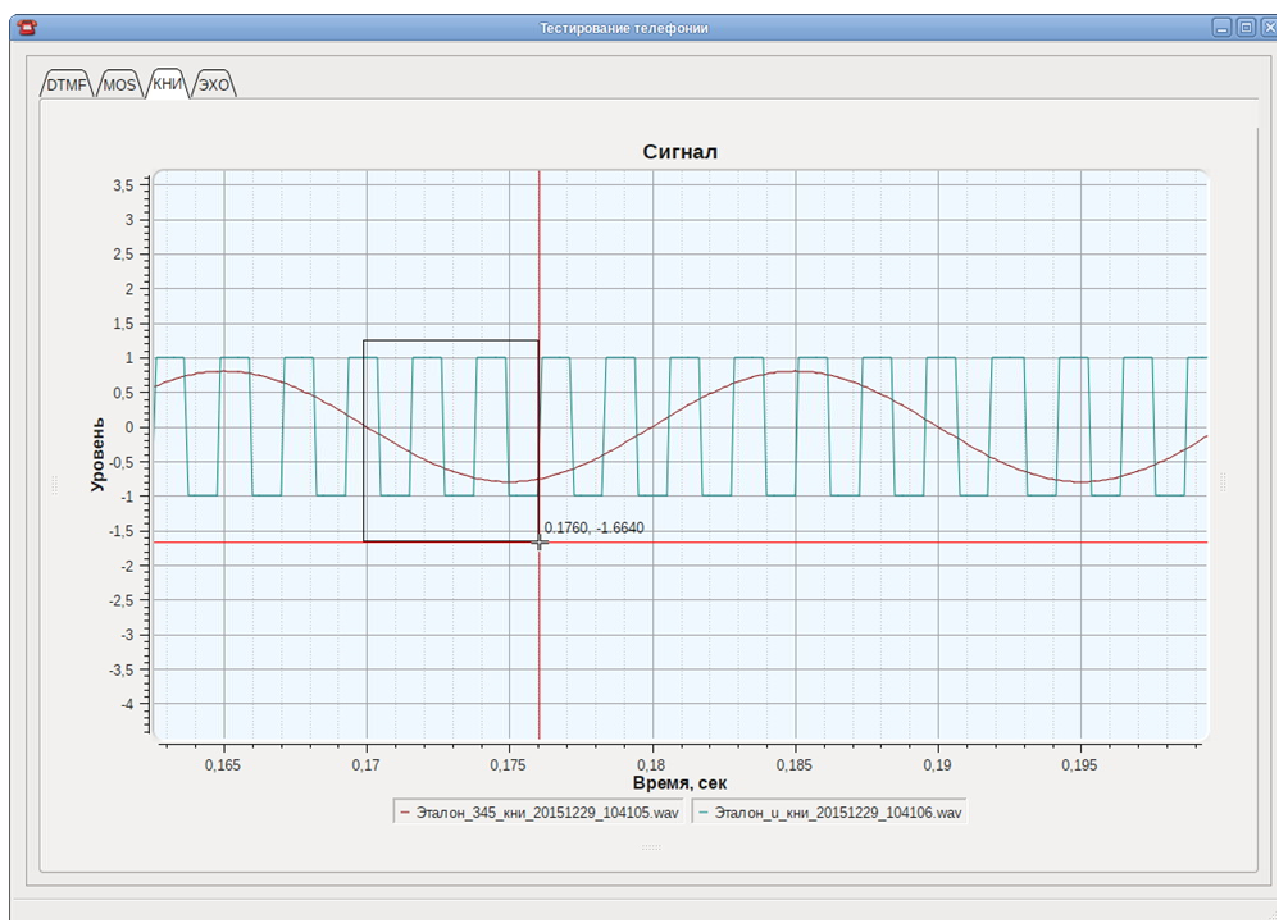


Рисунок 6

Можно выключить/включить отображение графика, подведя курсор к имени графика в легенде и нажав левую кнопку мыши. Отображаемые графики обрамлены прямоугольником.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

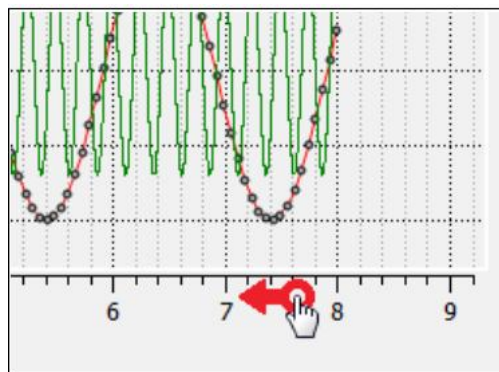




Рисунок 7


Таблица управления графиками предназначена для выполнения следующих функций:

- отображение текущей информации по каждому графику (видимость интервала, имя графика, начало и конец интервала на графике, длительность интервала), см. рисунок 8;

- удаление графика — выделить соответствующую строку, кликнув на строке с именем графика. После выделения соответствующих строк, необходимо нажать кнопку  (рисунок 8);

- экспорт текущего вида области отображения осциллограмм в pdf-файл — нажать кнопку , в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла (рисунок 8);

- управление видимостью интервала на графике (рисунок 9) — кликнуть левой кнопкой мыши слева от имени соответствующего графика (элемент 1 на рисунке 8);

- перерасчет спектра - выделить соответствующую строку, кликнув левой кнопкой мыши на строке с именем графика. После выделения соответствующих строк, необходимо нажать кнопку  (рисунок 8);

Ивл. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						14

Кривая	Начало, с	Конец, с	Интервал, с
1 <input type="checkbox"/> Альфа...	0.0000	0.5000	0.5000
2 <input type="checkbox"/> Альфа...	0.0000	0.5000	0.5000

Рисунок 8

Можно изменять границы и положение интервала на графике. Если подвести курсор к одной из границ, нажать клавишу <I>+левую кнопку мыши и перемещать мышью, то вслед за перемещением мыши будет меняться положение границы. Если подвести курсор к любому участку графика, нажать клавишу <I>+левую кнопку мыши и перемещать мышью, то интервал примет новое расположение и вслед за перемещением мыши будет меняться положение границы. При изменении границ и положения интервала, одновременно должен отображаться только один интервал.

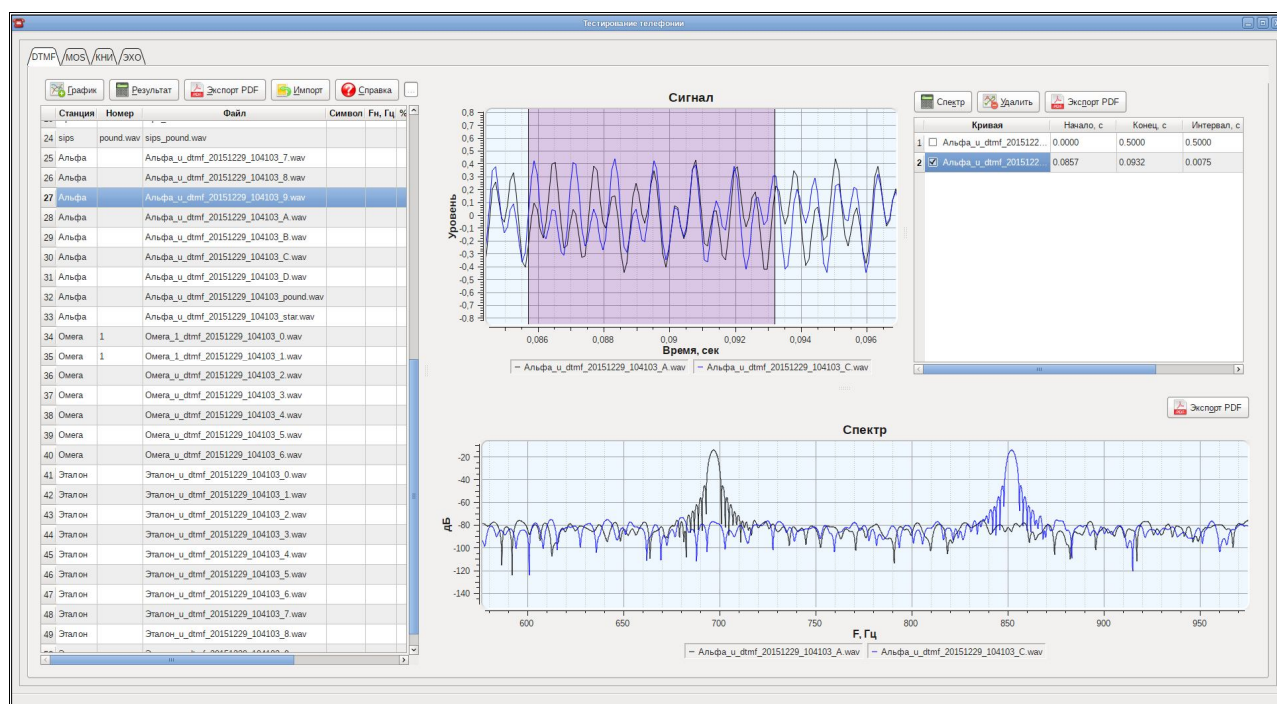


Рисунок 9

3.3.3 Определение некоторых параметров DTMF-сигналов

Файлы, к которым применяется данная функция, должны располагаться в каталоге data/DTMF, относительно рабочего каталога программы. Один файл

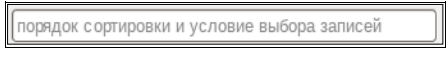
Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 15
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

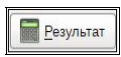
должен содержать запись одного произвольного DTMF-символа. Для фильтрации файлов, имя файла должно соответствовать шаблону «имя станции»_«номер станции»_dtmf_ггггммдд_ччммсс, где гггг-год, мм-месяц, дд-день, чч-час, мм-минуты, сс-секунды. Формат файла — WAV.

Для выполнения функции необходимо:

1) выбрать вкладку **DTMF** (рисунок 10);

2) в поле выбора и сортировки  порядок сортировки и условие выбора записей, если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

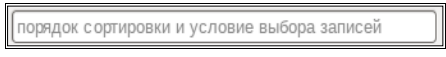
3) в таблице файлов, выделить файлы, для которых необходимо провести тест, если файлы не выделены, тогда тест будет применен ко всем файлам;


4) нажать кнопку  Результат, последовательно будут вычислены и сопоставлены с заданными нормами:

- отклонение низкой частоты (НЧ) от номинала, %;
- отклонение высокой частоты (ВЧ) от номинала, %;
- максимальная, по абсолютному значению, разность уровней 2-частотных составляющих, дБ.

5) в столбце **Тест** будет отображен знак **+(плюс)**, если тест пройден или знак **-(минус)**, если тест не пройден.

Для экспорта таблицы файлов с результатами тестирования необходимо:

1) в поле выбора и сортировки  порядок сортировки и условие выбора записей, если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12


2) нажать кнопку  Экспорт PDF и, в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Для отображения осциллограмм и спектров аудио данных из файлов необходимо:

1) в поле выбора и сортировки порядок сортировки и условие выбора записей, если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) подвести курсор мыши к записи, график которой необходимо отобразить и дважды кликнуть левой кнопкой мыши. Графики, ранее загруженных записей, будут удалены. Или в таблице файлов, выделить файлы, которые необходимо отобразить;

3) нажать кнопку , данные будут последовательно загружены из файлов и представлены в виде осциллограмм и спектров. Если нажать кнопку клавиатуры «Enter», тогда загруженные ранее графики будут удалены;

4) отрегулировать размеры: области отображения осциллограмм, спектра, таблицы управления осциллограммами (рисунок 10).

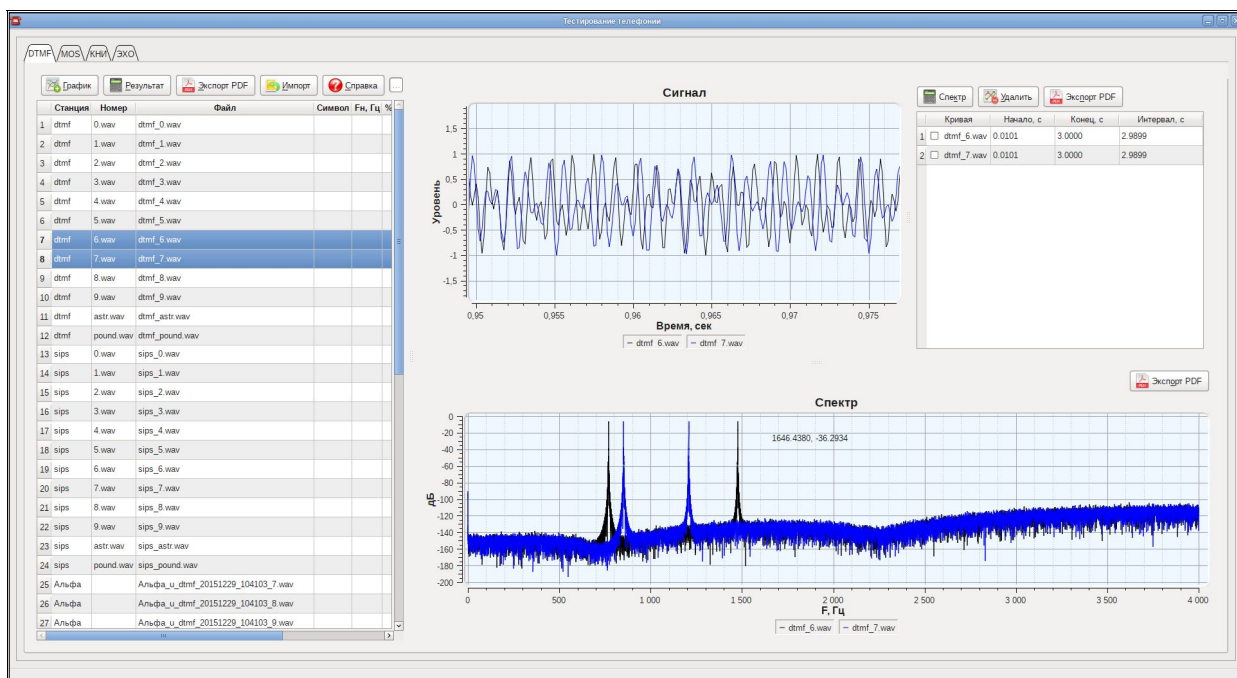



Рисунок 10

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 17
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

Для импорта wav-файлов, имена и расположение которых не соответствует описанному ранее шаблону, необходимо нажать кнопку  и, в открывшемся окне (Рисунок 11):

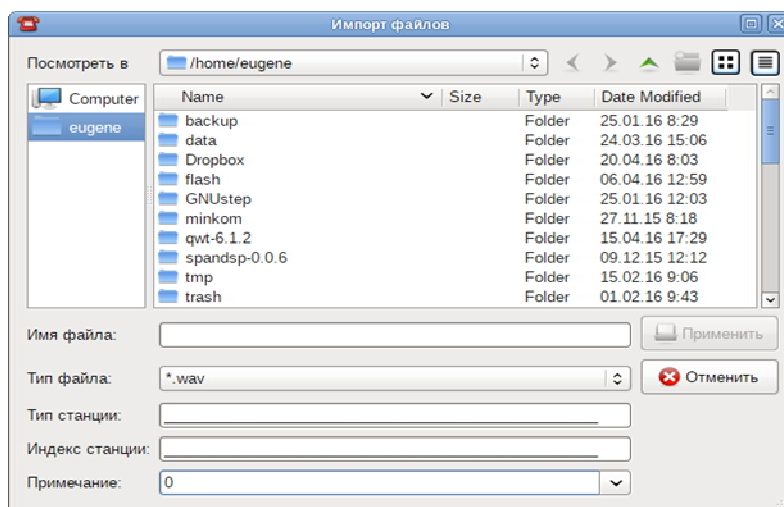


Рисунок 11

- выбрать файл;
- задать, если необходимо тип станции;
- задать, если необходимо индекс станции;
- ввести, если необходимо краткий комментарий. Комментарий будет добавлен к имени файла. Комментарий должен формироваться по правилам имен файлов.
- нажать кнопку «Применить» или «Отменить».

Импортированный файл будет отображен в таблице.

3.3.4 Определение коэффициента нелинейных искажений

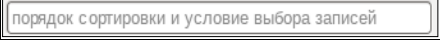
Файлы, к которым применяется данная функция, должны располагаться в каталоге data/КНИ, относительно рабочего каталога программы. Один файл должен содержать непрерывную запись одночастного синусоидального сигнала. Для фильтрации файлов, имя файла должно соответствовать шаблону «имя станции»_«номер станции»_кни_ггггммдд_ччммсс, где гггг-год, мм-месяц, дд-день, чч-час, мм-минуты, сс-секунды. Формат файла — WAV.

Для выполнения функции необходимо:


Имя	Подп. и дата
Имя	Изн. № дубл.
Имя	Взам. инв. №
Имя	Подп. и дата
Имя	Изн. № подл.


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 18

1) выбрать вкладку КНИ (рисунок 12);

2) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

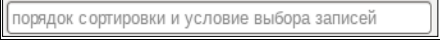
3) в таблице файлов, выделить файлы, для которых необходимо провести тест, если файлы не выделены, тогда тест будет применен ко всем файлам;

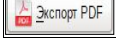
4) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

5) нажать кнопку , последовательно будет вычислен КНИ и сопоставлен с заданными нормами;


6) в столбце Тест будет отображен знак **+(плюс)**, если тест пройден или знак **-(минус)**, если тест не пройден.

Для экспорта таблицы файлов с результатами тестирования необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

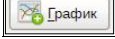
2) нажать кнопку , в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла.

Для отображения осциллограмм и спектров аудио данных из файлов необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2) подвести курсор мыши к записи, график которой необходимо обрзить и дважды кликнуть левой кнопкой мыши. Графики, ранее загруженных записей, будут удалены. Или в таблице файлов, выделить файлы, которые необходимо отобразить;

3) нажать кнопку , данные будут последовательно загружены из файлов и представлены в виде осциллограмм и спектров. Если нажать кнопку клавиатуры «Enter», тогда загруженные ранее графики будут удалены;

4) отрегулировать размеры: области отображения осциллограмм, спектра, таблицы управления осциллограммами (рисунок 12).

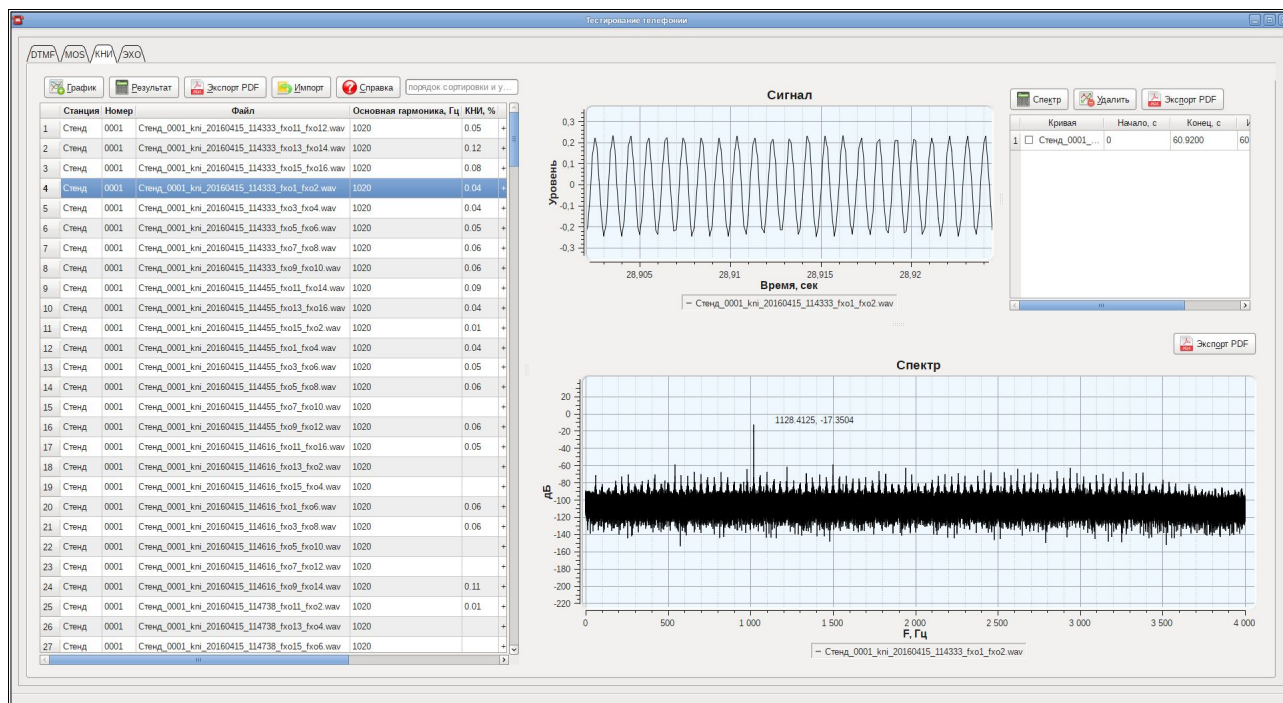
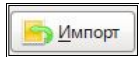


Рисунок 12

Для импорта wav-файлов, имена и расположение которых не соответствует описанному ранее шаблону, необходимо нажать кнопку , и, в открывшемся окне (Рисунок 13):

- выбрать файл;
- задать, если необходимо, тип станции;
- задать, если необходимо, индекс станции;

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Подп. и дата

- ввести, если необходимо, краткий комментарий. Комментарий будет добавлен к имени файла. Комментарий должен формироваться по правилам имен файлов.

- нажать кнопку «Применить» или «Отменить».

Импортированный файл будет отображен в таблице.

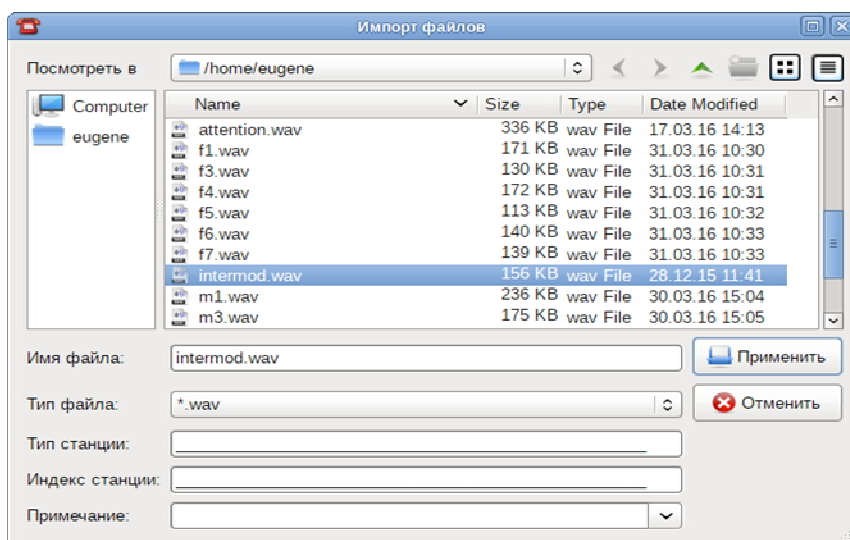


Рисунок 13

3.3.5 Определения индекса качества передачи речи MOS

Файлы, к которым применяется данная функция, должны располагаться в каталоге data/MOS, относительно рабочего каталога программы. Один файл должен содержать одну тестовую запись. Для фильтрации файлов, имя файла должно соответствовать шаблону «имя станции»_«номер станции»_mos_gggгммдд_ччммсс_xN, где gggг-год, мм-месяц, дд-день, чч-час, мм-минуты, сс-секунды, xN — f1-f8 или m1-m8. Индексы f1-f8 соответствуют эталонным фразам произносимым мужским голосом, m1-m8 эталонным фразам произносимым женским голосом. Формат файла — WAV.

Для выполнения функции необходимо:

1) выбрать вкладку **MOS** (рисунок 14);

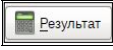
2) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа"

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						21

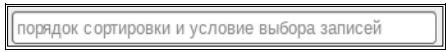
and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .


3) в таблице файлов, выделить файлы, для которых необходимо провести тест, если файлы не выделены, тогда тест будет применен ко всем файлам;

4) нажать кнопку , последовательно будет вычислен индекс MOS и сопоставлен с заданными нормами;

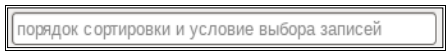
5) В столбце **Тест** будет отображен знак **+(плюс)**, если тест пройден или знак **-(минус)**, если тест не пройден.

Для экспорта таблицы файлов с результатами тестирования необходимо:

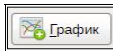
1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) нажать кнопку , и, в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла.

Для отображения осциллограмм и спектров аудио данных из файлов необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .


2) подвести курсор мыши к записи, график которой необходимо отобразить и дважды кликнуть левой кнопкой мыши. Графики, ранее загруженных записей, будут удалены. Или в таблице файлов, выделить файлы, которые необходимо отобразить;

3) нажать кнопку , данные будут последовательно загружены из файлов и представлены в виде осциллограмм и спектров. Если нажать кнопку клавиатуры «Enter», тогда загруженные ранее графики будут удалены;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						22

4) отрегулировать размеры: области отображения осциллограмм, спектра, таблицы управления осциллограммами (рисунок 14).

Для импорта wav-файлов, имена и расположение которых не соответствует описанному ранее шаблону, необходимо нажать кнопку  и, в открывшемся окне (Рисунок 15):

- выбрать файл;
- задать, если необходимо тип станции;
- задать, если необходимо индекс станции;
- задать, в поле «Примечание», имя образцового файла.
- нажать кнопку «Применить» или «Отменить».

Импортированный файл будет отображен в таблице.

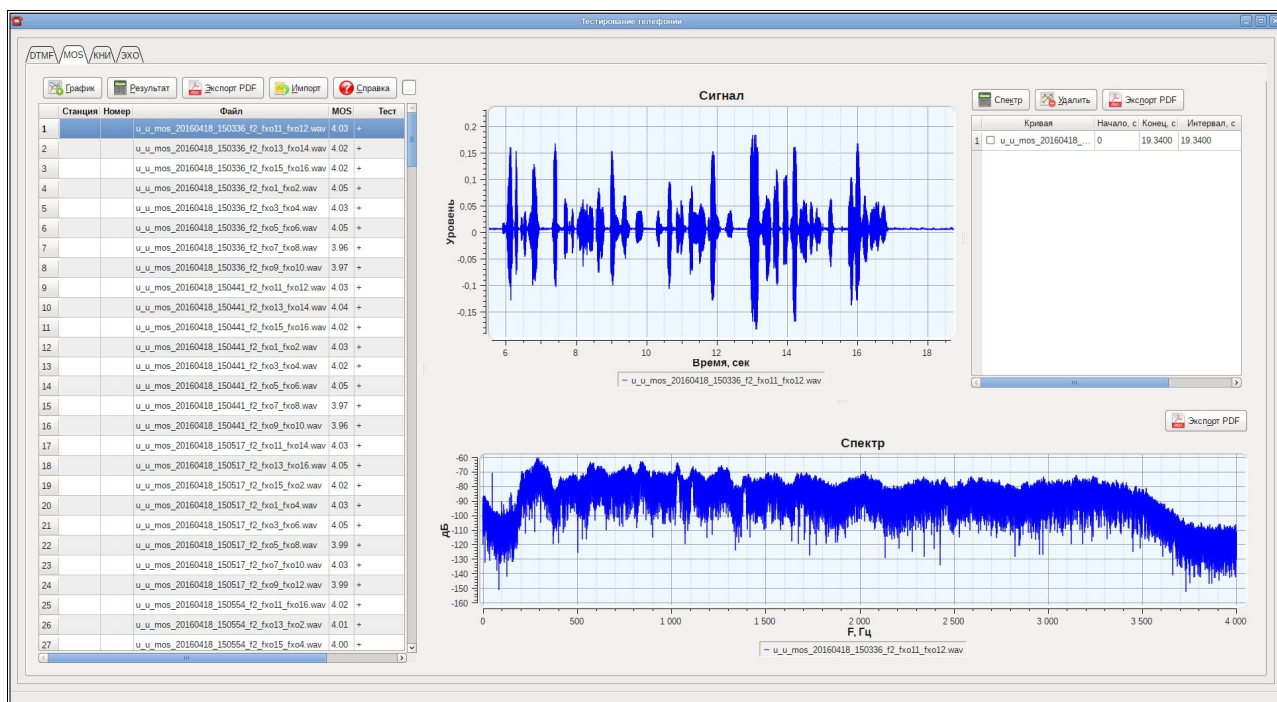


Рисунок 14

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 23

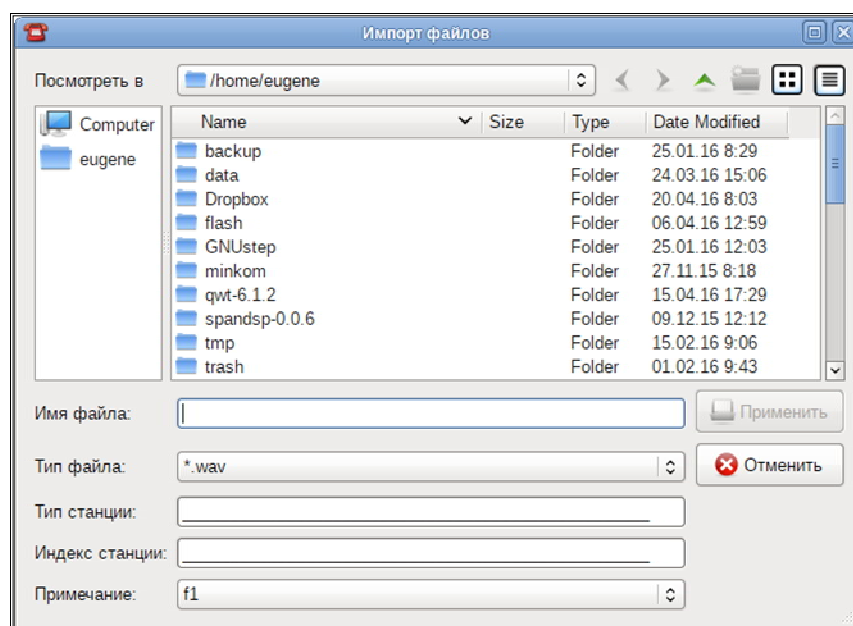


Рисунок 15

3.3.6 Получение эхограммы

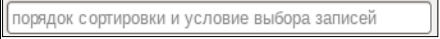
Файлы, к которым применяется данная функция, должны располагаться в каталоге data/ЭХО, относительно рабочего каталога программы. Один файл должен содержать непрерывную запись эхо тестового сигнала. Для фильтрации файлов, имя файла должно соответствовать шаблону «имя станции»_«номер станции»_echo_ггггммдд_ччммсс, где гггг-год, мм-месяц, дд-день, чч-час, мм-минуты, сс-секунды. Формат файла — WAV.

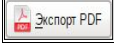
Для выполнения функции необходимо:

- 1) выбрать вкладку ЭХО (рисунок 16);
- 2) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .
- 3) в таблице файлов, выделить файлы, для которых необходимо провести тест, если файлы не выделены, тогда тест будет применен ко всем файлам;
- 4) нажать кнопку , для каждого файла будет вычислено средне-квадратичное значение амплитуды аудио сигнала. В столбцах А1,дБ — А30,дБ отображаются значения амплитуд.

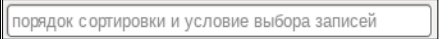
Имя файла	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

Для экспорта таблицы файлов с результатами тестирования необходимо:


1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) нажать кнопку  и, в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла.

Для отображения осциллограмм и спектров аудио данных из файлов необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) подвести курсор мыши к записи, график которой необходимо отобразить и дважды кликнуть левой кнопкой мыши. Графики, ранее загруженных записей, будут удалены. Или в таблице файлов, выделить файлы, которые необходимо отобразить;

3) нажать кнопку , данные будут последовательно загружены из файлов и представлены в виде осциллограмм и спектров. Если нажать кнопку клавиатуры «Enter», тогда загруженные ранее графики будут удалены;

4) отрегулировать размеры: области отображения осциллограмм и таблицы управления осциллограммами (рисунок 16).

На рисунке 17 изображена эхограмма, полученная при выключенном эхоподавлении. Розовый график — сама эхограмма, коричневый — среднеквадратичное значение амплитуды огибающей на периоде тестового сигнала. Слева ось амплитуды эхограммы, справа ось амплитуды огибающей. На рисунке 18 изображена эхограмма и огибающая при включенном эхоподавлении.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						25

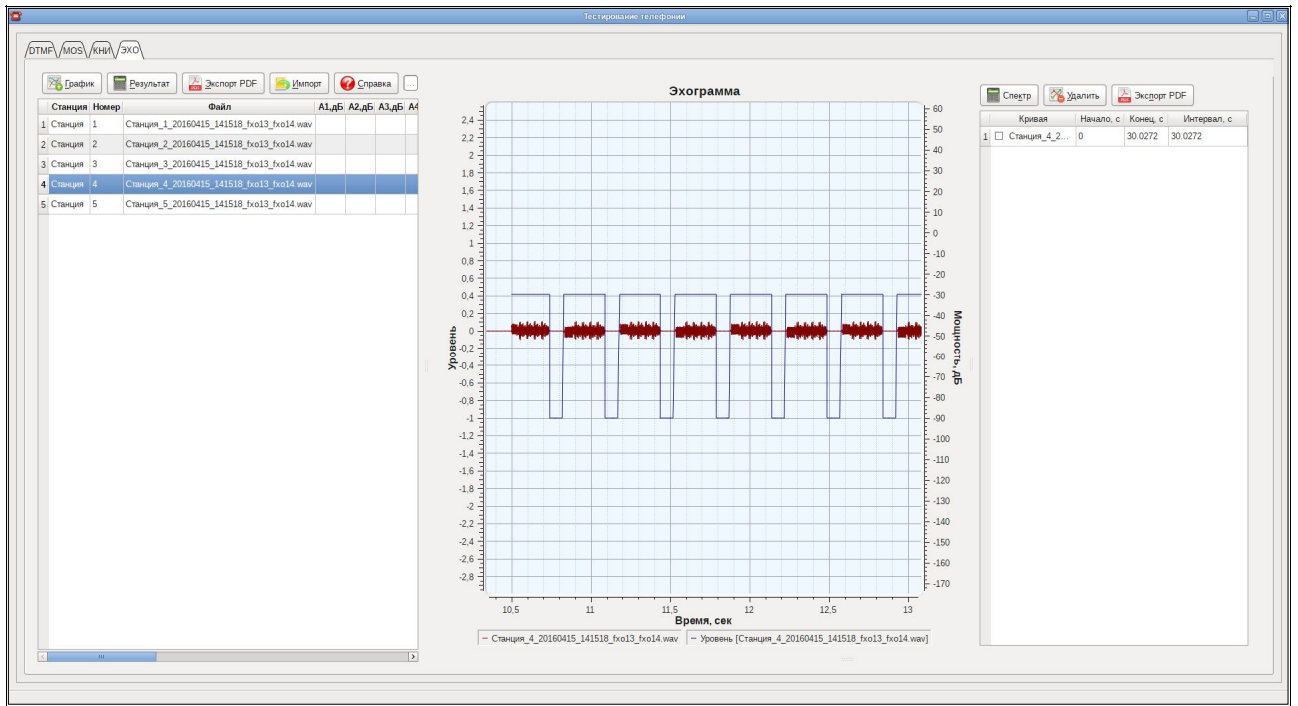


Рисунок 16

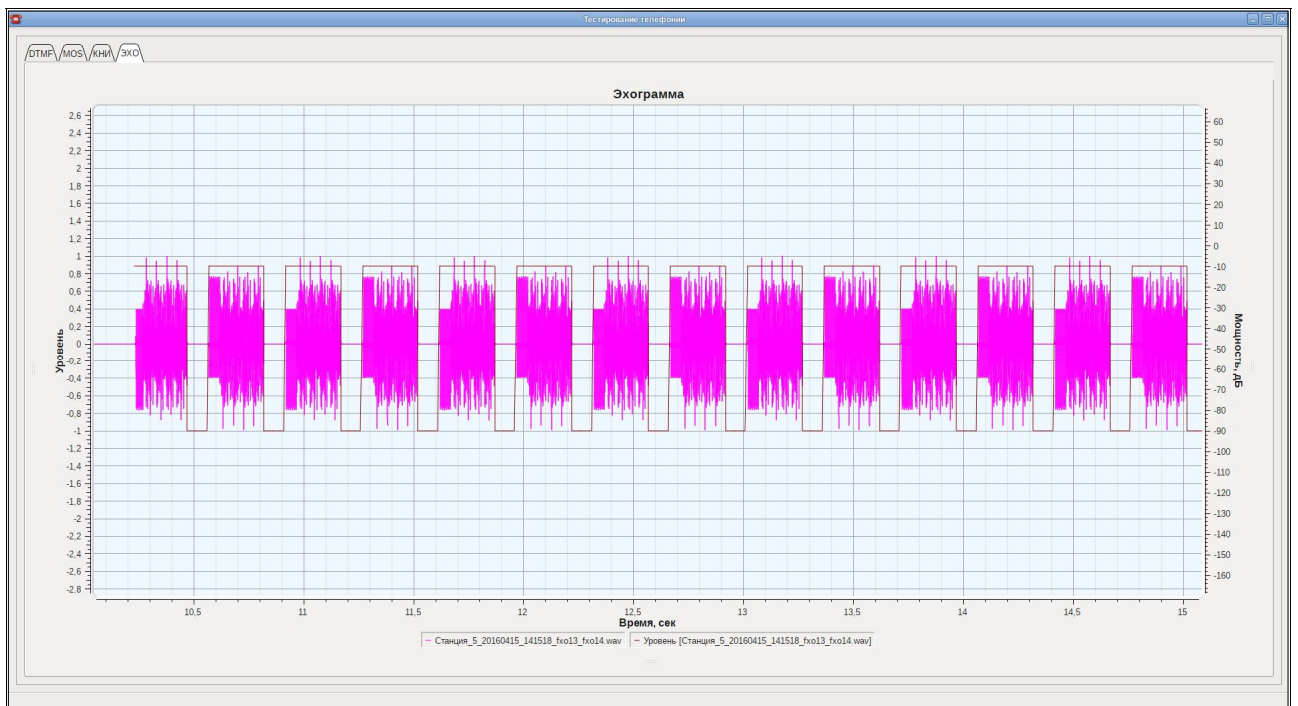


Рисунок 17

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

RU.1116450006892.00001-01 34 01

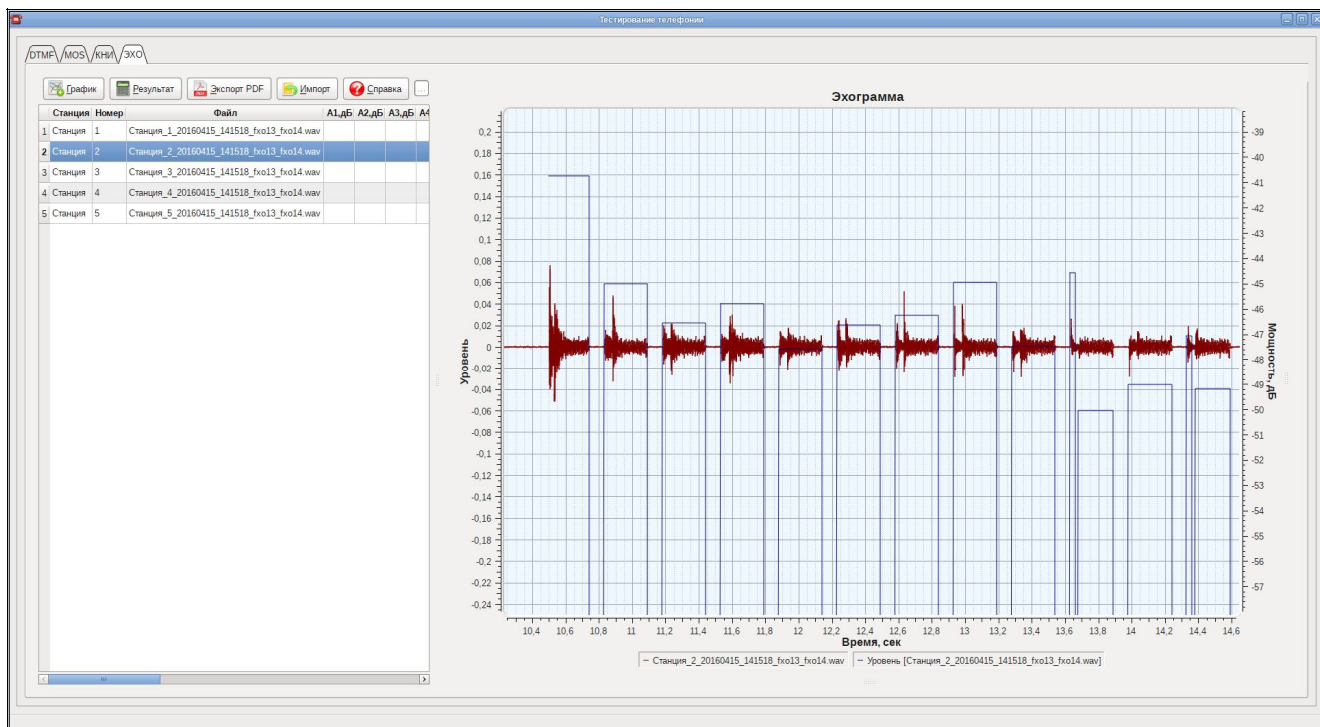
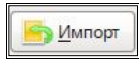


Рисунок 18

Для импорта wav-файлов, имена и расположение которых не соответствует описанному ранее шаблону, необходимо нажать кнопку  и, в открывшемся окне (Рисунок 19):

- выбрать файл;
- задать, если необходимо тип станции;
- задать, если необходимо индекс станции;
- ввести, если необходимо краткий комментарий. Комментарий будет добавлен к имени файла. Комментарий должен формироваться по правилам имен файлов.

- нажать кнопку «Применить» или «Отменить».

Импортированный файл будет отображен в таблице.

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

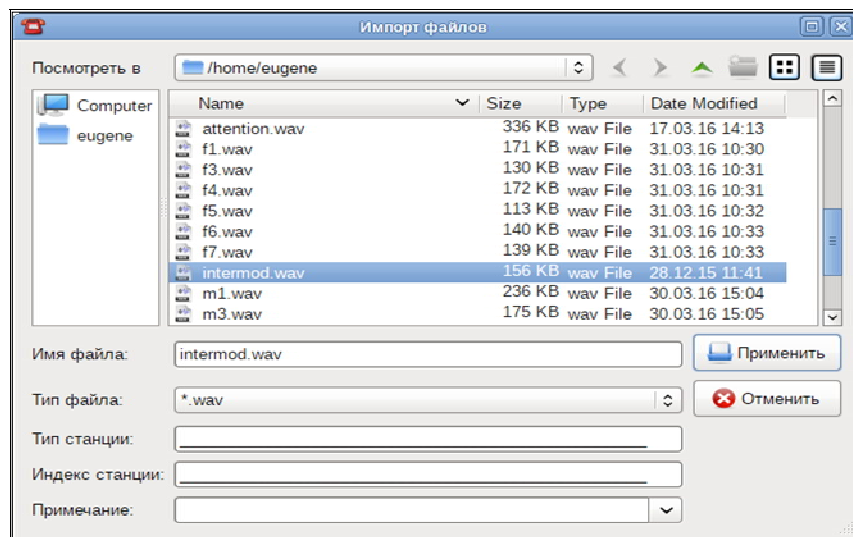


Рисунок 19

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 28

4 Автоматизация тестирования

Автоматизация тестирования осуществляется с помощью набора утилит управления имитаторами аналоговых и sip телефонов. Различные алгоритмы тестирования реализуются с помощью скриптов командной оболочки BASH, использующих утилиты управления. Утилиты управления:

- *ata* - управляет поведением имитатора аналогового телефонного аппарата;
- *ata_wait* – ожидает наступления заданного события, для имитатора аналогового телефонного аппарата;
- *cta* – управление sip-телефоном;
- *cta_wait* – ожидает наступления заданного события для sip-телефона;
- *record* – запись в файл RTP-потока (стандарт G.711);
- *send* – трансляция файла в RTP-поток (стандарт G.711).

Описание командной оболочки BASH не входит в задачу данного руководства. Для изучения командной оболочки BASH, необходимо использовать специальную литературу.

4.1 Управление поведением имитатора аналогового телефонного аппарата

Для управления поведением имитатора аналогового телефонного аппарата используется утилита *ata*. Утилита управляет портами FXO плат МТК8, установленных в имитаторе абонентской нагрузки. Под управлением понимается возможность изменить состояние телефонной трубки посредством команд *offhook/onhook*, а также возможность набора номера командой *dial*. Для совершения звонка, трубка должна быть предварительно снята. Автоматического поднятия трубки во время набора номера не делается. Произвольный номер может быть набран как для вызова абонента, так и в то время, как соединение уже установлено, для детектирования нажатой клавиши на обратной стороне. Параметры *answer* и *duration* используются для автоматизации управления трубкой. Первый параметр задаёт за-

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	Изн. № подл.	Лист
					RU.1116450006892.00001-01 34 01	29

держку автоматического поднятия трубки после обнаружения входящего звонка. Второй параметр — это задержка опускания трубки после её поднятия.

Использование:

ata <fxo>

[--offhook]

[--onhook]

[-d <NUM> | --dial=<NUM>]

[-p <NUM> | --pulse_dial=<NUM>]

[-a <TIME> | --answer=<TIME>]

[-t <TIME> | --duration=<TIME>]

Параметры:

--offhook, *--onhook* -устанавливает состояние трубки на указанном порту FXO. *--onhook* - трубка на телефоне, *--offhook* - трубка снята.

-d NUM, *--dial=NUM* - набор указанного номера для вызова абонента. Может использоваться для имитации одиночных нажатий *dtmf_key* во время разговора.

-p NUM, *--pulse_dial=NUM* - набор в импульсном режиме указанного номера для вызова абонента.

-a TIME, *--answer=TIME* - задаёт интервал до поднятия трубки с момента начала дозвона. Если параметр равен нулю, трубка будет снята сразу. По умолчанию имеет значение -1 (не снимать трубку).

-t TIME, *--duration=TIME* - задаёт интервал до опускания трубки с момента её поднятия. Если параметр равен нулю, трубка будет положена сразу. По умолчанию имеет значение -1 (не опускать трубку).

Например, что бы поднять трубку на *fxo12* - «*ata fxo12 --offhook*».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.2 Управление ожиданием наступления заданного события, для имитатора аналогового телефонного аппарата

Для управления ожиданием наступления заданного события на имитаторе аналогового телефонного аппарата, используется утилита `ata_wait`. Утилита блокирует поток управления и ожидает в течении заданного времени указанного события. Утилита возвращает 1, если обнаружено заданное событие, иначе 0.

Использование:

```
ata_wait <fxo>
        [-t <TIMEOUT> | --timeout=<TIMEOUT>]
        [-d | --dial]
        [-r | --ringback]
        [-b | --busy]
        [-q | --silence]
        [-f | --offhook]
        [-n | --onhook]
        [-s | --ring_started]
        [-k | --dtmf_key]
```

Параметры:

`--dial`, `--ringback`, `--busy` - возвращают "1", если дожидаются заданного тона, иначе возвращают "0";

`--silence` - ожидание тишины в трубке при установленном соединении. Определяется косвенно, по отсутствию тона RINGBACK в течении 5 секунд. Возвращает "1" если дождется заданного события, иначе возвращает "0". Используется вызывающей стороной для определения ответа на вызов.

`--offhook`, `--onhook` - ожидание поднятия / опускания трубки;

`--ring_started` - ожидание входящего звонка;

`--dtmf_key` - возвращает отловленный `dtmf_key` в виде строки или пустую строку в случае таймаута.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Пример: ожидание входящего звонка

```
# ожидание входящего звонка на fxo13 в течении 15 секунд
if [[ $(ata_wait fxo13 --ring_started -t 15) == "1" ]]; then
    echo «Входящий звонок на fxo 13»
else
    echo «Отсутствие входящего звонка в течении 15 секунд»
fi;
```

4.3 Управление поведением sip-телефона

Для управления поведением sip-телефона используется утилита *sta*. Под управлением понимается возможность изменить состояние sip-телефона посредством команд *offhook/onhook* (поднятие/опускание трубки), а также возможность набора номера командой *dial*. Для совершения звонка, трубка должна быть предварительно снята. Автоматического поднятия трубки во время набора номера не делается. Для отправки DTMF-символа используется команда *dtmf*.

Использование:

```
sta <ip-адрес|имя>
    [--offhook]
    [--onhook]
    [-d <номер> | --dial=<номер>]
    [--dtmf=<dtmf-символ>]
    [--offrtp]
    [--onrtp --addr <ip-адрес> --rport <port> --lport <port>]
```

Параметры:

- onhook* - опустить трубку;
- offhook* - поднять трубку;
- dial -d* - набрать номер;
- dtmf* - передать DTMF-символ: 0-9, *, #;
- offrtp* - выключить трансляцию RTP-потока.
- onrtp* - включить трансляцию RTP-потока, где *--addr* - адрес приемника,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

--rport - порт приемника, *--lport* - порт приема на sip-телефоне.

Например, чтобы поднять трубку на sip-телефоне с номером 1001 - «*cta 1001 --offhook*».

4.4 Управление ожиданием наступления заданного события, для sip-телефона

Для управления ожиданием наступления заданного события на имитаторе аналогового телефонного аппарата, используется утилита *cta_wait*. Утилита блокирует поток управления и ожидает в течении заданного времени указанного события. Утилита возвращает 1, если обнаружено заданное событие, иначе 0.

Использование:

```
cta_wait <ip-адрес|имя>  
    [-t <TIMEOUT> | --timeout=<TIMEOUT>]  
    [-f | --offhook]  
    [-n | --onhook]  
    [--silence]  
    [-s | --ring_started]
```

Параметры:

--onhook, *--offhook* - ожидание опускания/поднятия трубки ;

--silence - ожидание ответа вызываемой стороны;

--ring_started - ожидание входящего звонка ;

-t - тайм-аут ожидания.

Пример: ожидание входящего звонка

```
echo "ожидание входящего звонка для sip-телефона с номером 1005"  
if [[ $(cta_wait 1005 --ring_started -t 60) != 1 ]]; then  
    echo "нет входящего звонка"  
else  
    echo "входящий звонок"  
fi;
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изнв. № подл.	Взам. инв. №	Изнв. № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	---------------	--------------	---------------	--------------

4.5 Управление записью RTP-потока в wav-файл

Для записи RTP-потока, передаваемого с телефона, в wav-файл, используется утилита `record`. Записанный файл можно использовать для последующего анализа.

Использование:

```
record <--port порт>|<--alias имя>  
[--file имя_файла]  
[<--start>|<--stop>]  
[--who]  
[-v]  
[-t <время>]
```

Параметры:

- `--port` - порт приемника;
- `--alias` - псевдоним в таблице ссылок. Подставляет из таблицы порт, согласно псевдониму;
- `--file` - полный путь, включая имя записываемого файла;
- `-v` — состояние;
- `--start` - старт в фоновом режиме;
- `--stop` - завершение работы фонового режима;
- `--who` - список всех работающих сеансов записи;
- `-t` - тайм-аут завершения работы.

Пример: Запись RTP-потока с телефона 1005 в файл `/home/wav/record.wav`

```
echo «старт записи в фоновом режиме RTP-потока с телефона 1005 в  
файл /home/wav/record.wav»
```

```
record --alias=1005 --file="/home/wav/record.wav" --start  
if [[ $? != 0 ]]; then  
    echo "ошибка записи в файл"  
    exit -1  
else
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

    echo " старт записи в файл /home/wav/record.wav"
fi
echo "ожидание конца связи с абонентом, но не больше 1 минуты"
for i in {1..60}; do
    if [[ $(cta_wait 1005 --silence -t 1) == 0 ]]; then
        echo "абонент повесил трубку"
        break
    else
        sleep 1
    fi
done
echo "завершение записи в файла RTP-потока с телефона 1005"
record --alias=1005 --stop

```

4.6 Управление трансляцией wav-файла в RTP-поток

Для трансляции wav-файла в RTP-поток, на соответствующий порт соответствующего ip-адреса, используется утилита send.

Использование:

```

send <--host ip --port port [--rport port]>|<--alias имя>
    [--file имя файла]
    [<--start>|<--stop>]
    [--who]
    [-v]
    [-e]

```

Параметры:

--host - ip-адрес приемника;

--port - порт приемника;

--rport - порт источника;

--file - полный путь включая имя, транслируемого файла

--alias - подставляет из таблицы ip-адрес и порт, согласно псевдониму;

-v - состояние;

--start - старт в фоновом режиме;

--stop - завершение работы фонового режима;

--who - все работающие сеансы трансляции;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

-e - блокирующий режим работы.

Пример: трансляция файла /home/wav/fl.wav в RTP-поток телефона 1007
файл

```
echo "включение трансляции RTP-потока, только для sip-телефонов"  
cta 1007 --onrtp  
if [[ $? != 0 ]]; then  
    echo "ошибка включения трансляции RTP-потока"  
    exit -1  
else  
    echo "трансляция RTP-потока включена"  
fi
```

echo «старт в блокирующем режиме, трансляции файла в RTP-поток телефона 1007»

```
send --alias=1007 --file="/home/wav/fl.wav" -e  
if [[ $? != 0 ]]; then  
    echo "ошибка трансляции файла"  
    exit -1  
else  
    echo "трансляция файла окончена"  
fi
```

4.7 Примеры скриптов тестирования с использованием утилит управления

В качестве примера автоматизации тестирования, рассматривается набор скриптов, используемых для выполнения MOS-теста. Основной скрипт para_mos_test_fxs.sh выполняет одновременно, для 8 пар телефонов, прием/передачу тестовых файлов. Анализ принятых файлов описан в пункте 3.3.5 данного руководства.

4.7.1 Скрипт MOS-теста

Скрипт предназначен для параллельного выполнения MOS-теста 8 пар номеров. Входные параметры скрипта:

- тип станции;
- индекс станции;
- длительность выполнения в минутах.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Например, *para_mos_test_fxs.sh horizont 0005 180*. В данном примере в течении трех часов для 8 пар телефонов будет выполняться параллельный прием/передача тестовых файлов.

```
#!/bin/bash

# если тип станции не задан, тогда тип станции «u»
if ! [ -z $1 ]; then
    station=$1
else
    station='u'
fi

# если индекс станции не задан, тогда индекс станции «u»
if ! [ -z $2 ]; then
    index=$2
else
    index='u'
fi

# если время не задано, тогда выполняем 1 минуту
if ! [ -z $3 ]; then
    timerun=${$3*60}
else
    timerun=1
fi

# функция, вызываемая при прерывание работы скрипта
out()
{
    echo "завершено пользователем"

# останавливаем все дочерние процессы
    kill -TERM 0
    exit -1
}

# перехватываем сигналы
trap out INT TERM

echo "начало скрипта"
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № подл.	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
											37

```
cntr=0
```

```
# время начала тестирования  
starttime=$(date +%s)
```

```
# выполняем тестирование заданное время  
while [ $(($(date +%s)-$starttime) -lt $timerun ); do
```

```
    # интерфейсы источников  
    src=(fxo1 fxo2 fxo3 fxo4 fxo5 fxo6 fxo7 fxo8)
```

```
    # интерфейсы приемников  
    dest=(fxo9 fxo10 fxo11 fxo12 fxo13 fxo14 fxo15 fxo16)
```

```
    # номера  
    number=(1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016)
```

```
    # параллельный запуск, для каждой пары номеров скрипта выполнения  
    MOS-теста
```

```
        for i in {0..7}; do  
            ./mos_test.sh ${src[$i]} ${number[$(($i+$cntr)%8]}  
            ${dest[$(($i+$cntr)%8]} $station $index &  
            done
```

```
        # ожидание завершения всех дочерних процессов  
        wait
```

```
        # сдвиг приемников относительно источников  
        cntr=${cntr+1}  
    done
```

```
    echo "конец скрипта"
```

4.7.2 Основной скрипт MOS-теста

Скрипт предназначен для выполнения MOS-теста одной пары номеров.

Входные параметры скрипта:

- телефон источник;
- номер телефона приемника;
- телефон приемник;
- тип станции;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- индекс станции.

Например, *mos_test.sh fxo1 1009 fxo9 horizont 0005*. В данном примере, с интерфейса fxo9 с номером 1009 на интерфейс fxo1, последовательно передаются все файлы, необходимые для проведения MOS-теста, с записью результатов передачи. Исходные файлы содержатся в каталоге /home/user/mosdata. Имена принимаемых файлов формируются согласно шаблона типСтанции_индексСтанции_mos_дата_время_имяИсходногоФайла_телефонИсточник_телефонПриемник.wav.

```
#!/bin/bash
```

```
# функция, вызываемая при прерывание работы скрипта  
out()
```

```
{  
    echo $0" Завершено пользователем...."  
    # останавливаем все дочерние процессы  
    kill -TERM 0  
    exit -1  
}
```

```
# перехватываем сигналы  
trap out INT TERM
```

```
station=$4  
index=$5
```

```
basesendfile="/home/user/repo/stend/wavs/mos"  
baserecvfile="/home/user/repo/stend/data/MOS"
```

```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл f1.wav  
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/f1.wav"  
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date  
+%H%M%S)_f1_${1}_${3}.wav"
```

```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл f2.wav  
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/f2.wav"  
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date  
+%H%M%S)_f2_${1}_${3}.wav"
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл f3.wav
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/f3.wav"
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date
+%H%M%S)_f3_${1}_${3}.wav"
```

```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл m1.wav
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/m1.wav"
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date
+%H%M%S)_m1_${1}_${3}.wav"
```

```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл m2.wav
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/m2.wav"
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date
+%H%M%S)_m2_${1}_${3}.wav"
```

```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл m3.wav
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/m3.wav"
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date
+%H%M%S)_m3_${1}_${3}.wav"
```

4.7.3 Скрипт передачи файла между двумя телефонами

Скрипт предназначен для передача wav-файла с телефона источника на телефон приемник с записью в файл. Входные параметры скрипта:

- вызывающий телефон;
- номер;
- вызываемый телефон;
- передаваемый файл;
- принимаемый файл.

Например, `send_record.sh fxo1 1009 fxo9 /home/user/f1.wav /home/user/f2.wav`. В данном примере с интерфейса fxo9, с номером 1009 передается файл /home/user/f1.wav, принимаемые данные, на интерфейсе fxo1, записываются в файл /home/user/f2.wav.

```
#!/bin/bash
```

```
# функция, вызываемая при прерывание работы скрипта
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата

```

out()
{
    echo "Завершено пользователем...."
    # останавливаем все дочерние процессы
    kill -TERM 0

    # останавливаем демон записи
    record --alias=$phoneA --stop

    # останавливаем демон передачи
    send --alias=$phoneB --stop

    # переводим телефоны в исходное состояние
    onhook
    exit -1
}

# перехватываем сигналы
trap out INT TERM

send_file=$4
record_file=$5

# перевод телефонов в исходное состояние
onhook()
{
    # для sip-телефона A выключаем RTP-поток
    if [[ $sipPhoneA == 1 ]]; then
        echo "выключение трансляции RTP-потока"
        $control_phoneA $phoneA --offrtp
        if [[ $? != 0 ]]; then
            echo "ошибка выключения трансляции RTP-потока"
            exit -1
        else
            echo "трансляция RTP-потока выключена"
        fi
    fi

    # опускание трубки на телефоне A
    echo "перевод телефона в исходное состояние, вешается трубка"
    $control_phoneA $phoneA --onhook
    if [[ $(($wait_phoneA $phoneA --onhook -t 60)) != 1 ]]; then
        echo "ошибка, нельзя повесить трубку"
        exit -1
    fi
}

```

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						41

```

else
    echo "трубка повешена"
fi

# для sip-телефона B выключаем RTP-поток
if [[ $sipPhoneB == 1 ]]; then
    echo "выключение трансляции RTP-потока"
    $control_phoneB $phoneB --offrtp
    if [[ $? != 0 ]]; then
        echo "ошибка выключения трансляции RTP-потока"
        exit -1
    else
        echo "трансляция RTP-потока выключена"
    fi
fi

```

```

# опускание трубки на телефоне B
echo "перевод телефона в исходное состояние, вешается трубка"
$control_phoneB $phoneB --onhook
if [[ $(($wait_phoneB $phoneB --onhook -t 60)) != 1 ]]; then
    echo "ошибка, нельзя повесить трубку"
    exit -1

```

```

else
    echo "трубка повешена"
fi

```

```

# выключение записи
record --alias=$phoneA --stop
sleep 2
}

```

```

regExpSip="sip[0-9]+"
regExpFxo="fxo[0-9]+"

```

```

# определение управляющих утилит в зависимости от типа телефона
if [[ $phone =~ $regExpSip ]]; then
    sipPhoneA=1;
    fxoPhoneA=0
elif [[ $phone =~ $regExpFxo ]]; then
    sipPhoneA=0;
    fxoPhoneA=1;
fi

```

```

if [[ $fxoPhoneA == 1 ]]; then

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № подл.	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
											42

```

control_phoneA="ata"
wait_phoneA="ata_wait"
phoneA=$phone
elif [[ $sipPhoneA == 1 ]]; then
control_phoneA="cta"
wait_phoneA="cta_wait"
phoneA=$phone
fi

if [[ $phone_number =~ $regExpSip ]]; then
sipPhoneB=1;
fxoPhoneB=0
elif [[ $phone_number =~ $regExpFxo ]]; then
sipPhoneB=0;
fxoPhoneB=1;
fi

if [[ $fxoPhoneB == 1 ]]; then
control_phoneB="ata"
wait_phoneB="ata_wait"
phoneB=$phone_number
elif [[ $sipPhoneB == 1 ]]; then
control_phoneB="cta"
wait_phoneB="cta_wait"
phoneB=$phone_number
fi

echo "поднятие трубки на вызывающем телефоне"
$control_phoneA $phoneA --offhook
if [[ $fxoPhoneA == 1 ]]; then
if [[ $(($wait_phoneA $phoneA --dial -t 60) != 1) ]]; then
echo "нет ответа станции"
exit -1
else
echo "ответ станции"
fi
fi

sleep 1

echo "набор номера на вызывающем телефоне"
$control_phoneA $phoneA --dial=$number
if [[ $? != 0 ]]; then
echo "невозможно набрать номер"

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

onhook
exit -1
else
echo "номер набран"
fi

echo "ожидание входящего звонка на вызываемом телефоне"
if [[ $(($wait_phoneB $phoneB --ring_started -t 60) != 1 )]]; then
echo "тайм-аут, нет входящего звонка"
onhook
exit -1
else
echo "входящий звонок"
fi

sleep 1

echo "поднятие трубки на вызываемом телефоне"
$control_phoneB $phoneB --offhook

if [[ $sipPhoneB == 1 ]]; then
echo "включение трансляции RTP-потока на вызываемом телефоне, если
это sip"
$control_phoneB $phoneB --onrtp
if [[ $? != 0 ]]; then
echo "ошибка включения трансляции RTP-потока"
onhook
exit -1
else
echo "трансляция RTP-потока включена"
fi
fi

sleep 2

if [[ $sipPhoneA == 1 ]]; then
echo "ожидание соединения с вызываемым телефоном"
if [[ $(($wait_phoneA $phoneA --silence -t 60) != 1 )]]; then
echo "тайм-аут, нет соединения с абонентом"
onhook
exit -1
else
echo "соединение с абонентом"
fi

```

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

```

./message.sh "включение трансляции RTP-потока"
$control_phoneA $phoneA --onrtp
if [[ $? != 0 ]]; then
    echo "ошибка включения трансляции RTP-потока"
    onhook
    exit -1
else
    echo "трансляция RTP-потока включена"
fi
fi

# запуск демона записи на телефоне A
record --alias=$phoneA --file="$record_file" --start
if [[ $? != 0 ]]; then
    echo "ошибка записи в файл"
    onhook
    exit -1
else
    echo "запись в файл $record_file"
fi

echo "воспроизведение файла $send_file".
# передача файла с телефона B
send --alias=$phoneB --file="$send_file" -e
if [[ $? != 0 ]]; then
    echo "ошибка воспроизведения файла $send_file"
    onhook
    exit -1
else
    echo "конец воспроизведения файла"
fi

# вешаем трубки, переводим телефоны в исходное состояние
onhook

```

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01

Приложение А

1. Мининформсвязи РФ. Приказ No 106 от 11.09.2007 // Правила применения оборудования транзитных, оконечно-транзитных и оконечных узлов связи. Часть I. Правила применения городских автоматических телефонных станций, использующих систему сигнализации по общему каналу сигнализации N7 (ОКС N 7)

2. Мининформсвязи РФ. Приказ No 59 от 16.05.2006 // Об утверждении правил применения транзитных междугородных узлов автоматической коммутации. Часть I. Правила применения транзитных междугородных узлов связи, использующих систему сигнализации по общему каналу сигнализации N 7 (ОКС N 7)

3. Мининформсвязи РФ Приказ от 29.04.2008 // Об утверждении правил применения учрежденческо-производственных автоматических телефонных станций. Часть II. Правила применения учрежденческо-производственных автоматических телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации

4. ГОСТ Р 50840-95 // Передача речи по трактам связи. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости. Госстандарт России

5. ITU-T P.862.1 (11/2003) // Mapping function for transforming P.862 raw result scores to MOS-LQO

6. ITU-T P.862 (02/2001) // Perceptual evaluation of speech quality (PESQ): An objective method for end-to-end speech quality assessment of narrow-band telephone networks and speech codecs

7. ITU-T P.50 (09/99) // Artificial voices

8. ITU-T P.50 (02/98) // Appendix I

9. ITU-T G.168 (04/15) // Digital network echo cancellers

10. РД 45.223-2001 // Система сигнализации. Минсвязи РФ

11. МинИнформСвязи РФ. Приказ No 15 от 15.02.2008 // Часть II - Правила применения транзитных междугородных узлов связи, использующих

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

					RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 46
--	--	--	--	--	---------------------------------	------------

технологии коммутации пакетов информации

12. МинИнформСвязи РФ. Приказ No44 от 21.04.2008 // Часть III - Правила применения городских автоматических телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации

13. МинИнформСвязи РФ. Приказ No47 от 24.04.2008 // Часть VI - Правила применения комбинированных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации

14. МинКомСвязи РФ. Приказ No1 от 12.01.2009 // Часть VII - Правила применения сельских автоматических телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации

15. МинКомСвязи РФ. Приказ No10 от 27.01.2009 // Часть IX - Правила применения междугородных телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации

16. МинКомСвязи РФ. Приказ No12 от 27.01.2009 // Часть XI - Правила применения международных телефонных станций и международных центров коммутации, использующих технологию коммутации пакетов информации

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата