

---

ООО "Аналитик-ТС"

## Анализатор систем связи

# AnCom TDA-9

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**4221-016-11438828-09РЭ7**

Часть 7. Контроль сетей МСС, VoIP и мобильной связи

Документ **T9re7107** (июнь 2011)  
для версий пакета СПО, начиная с **TDA-9 P1.07**

## Содержание

<b>1.</b>	<b>Использование анализатора на сетях МСС, VoIP и МС</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Контроль устойчивости функционирования сетей</b> .....	<b>5</b>
2.1	Задачи контроля устойчивости функционирования .....	5
2.2	Адекватность восприятия акустической абонентской сигнализации .....	6
2.3	Адекватность восприятия сигнала автоответчика .....	7
2.4	Контроль устойчивости с использованием автоответчиков АТ-3 \ АТ-9 .....	9
2.4.1	Шаблоны для контроля устойчивости функционирования сетей связи .....	9
<b>3.</b>	<b>Контроль качества передачи в сетях связи</b> .....	<b>11</b>
3.1	Устойчивость взаимодействия анализаторов посредством DTMF .....	11
3.2	Задачи контроля качества каналов сетей связи .....	14
3.3	Класс качества при работе 2-х TDA-9 с установкой соединения .....	15
3.3.1	Шаблоны для измерений в двух направлениях передачи с установкой соединения .....	15
3.4	Класс качества при работе 2-х TDA-9 без установки соединения .....	20
3.4.1	Шаблоны для измерения качества передачи речи без установки соединения .....	22
3.4.2	Шаблоны для измерения передачи DTMF-сообщений без установки соединения .....	26
3.4.3	Шаблоны для измерения эхо без установки соединения .....	27
3.5	Класс качества при работе анализатора TDA-9 и автоответчика АТ-9 .....	28

# 1. Использование анализатора на сетях МСС, VoIP и МС

В **ч.1, 2, 3 РЭ** представлены основные характеристики анализатора систем связи AnCom TDA-9 (далее – анализатор) и процедуры установки программного обеспечения.

В **ч.4 РЭ** на примере контроля питания абонентской линии и контроля функционирования сети ТфОП описаны основные приемы работы с анализатором.

В **ч.5 РЭ** рассмотрены возможности анализатора применительно к измерению каналов ТЧ.

В **ч.6 РЭ** изложены методы измерений качества телефонных каналов связи, образованных в коммутируемой сети ТфОП (ССОП).

В настоящей части РЭ описываются особенности измерения мультисервисных сетей (**МСС**), сетей интернет-телефонии (**VoIP**) и сетей мобильной связи (**МС**). В таких сетях речевой сигнал передается в цифровом виде, причем преобразование может выполняться с устранением информационной избыточности речевого сигнала (основная функция вокодера), что снижает нагрузку на сеть, но и неизбежно искажает передаваемый сигнал.

Кроме того при пакетизации речевого трафика часть передаваемых пакетов может быть потеряна, содержание другой части может быть принято с ошибками, а прибытие пакетов в точку назначения происходит с переменной задержкой. Последнее обстоятельство приводит к необходимости буферизации принимаемых данных, что повышает задержку передачи, величина которой к тому же становится непостоянной, что, в свою очередь, дестабилизирует работу эхокомпенсаторов, если они применяются на сети<sup>1</sup>.

В ходе линейных испытаний анализатора **TDA-9** на сетях МСС, VoIP и МС были проверены его возможности и работоспособность в задачах определения:

- устойчивости функционирования сетей МСС, VoIP и МС,
- качества канала, скоммутированного в сетях МСС, VoIP и МС.

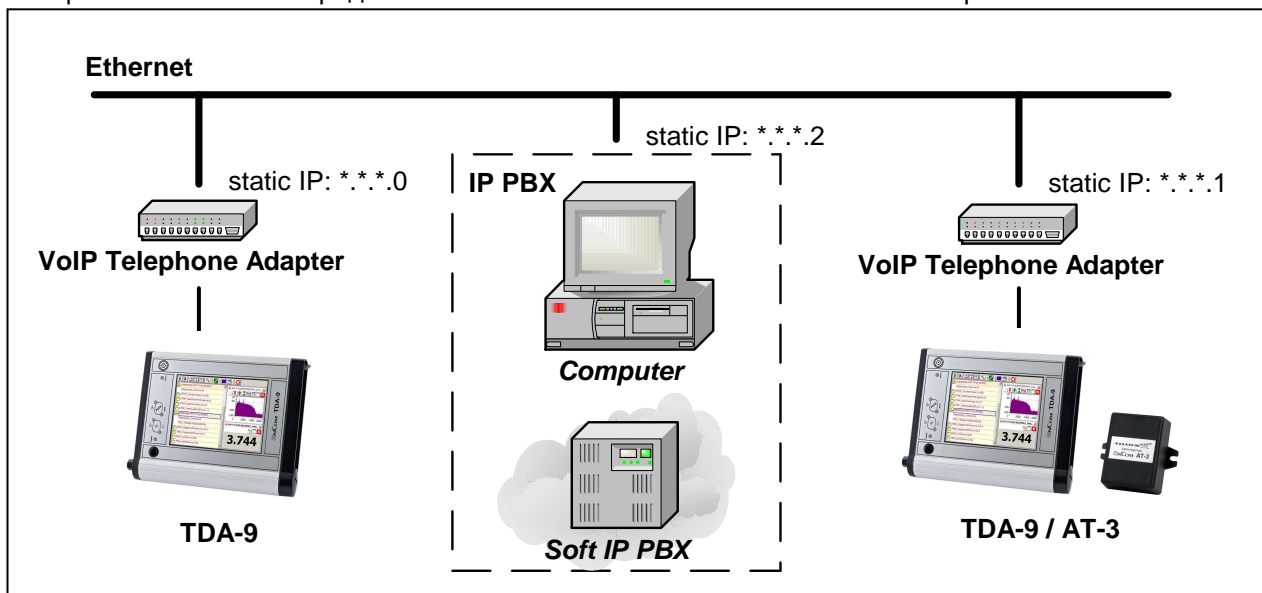
Обе задачи решаются путем выполнения контрольных наборов, в ходе которых анализатор совместно с автоответчиком или два анализатора должны:

- взаимодействовать с сетью VoIP или сетью МС, что обеспечивается:
  - восприятием и параметризацией акустической абонентской сигнализации,
  - выполнением набора номера в импульсном и тональном режимах,
  - формированием измерительных сигналов;
- распознавать и анализировать:
  - сигналы автоответчика, что позволяет определять факт прохождения вызова,
  - измерительные сигналы, что обеспечивает анализ качества канала связи;
- взаимодействовать с удаленным анализатором, для чего используется:
  - процедура полудуплексного обмена,
  - основанная на переносе сообщений посредством
  - сигналов DTMF, формируемых в соответствии с рек. МСЭ-Т Q.23.

---

<sup>1</sup> Однако на сетях чаще используются эхоградители, применение которых, полностью защищая от эхо, приводит к необходимому наличию мертвого времени после пропадания речевой активности, что вызывает затруднения при интенсивном диалоге.

При проведении линейных испытаний анализатора на сети VoIP была применена схема построения IP-канала передачи тонального сигнала на локальной компьютерной сети:



**IP PBX (IP-ATC)**

- создана с помощью Soft IP PBX, установленной на обычном ПК.

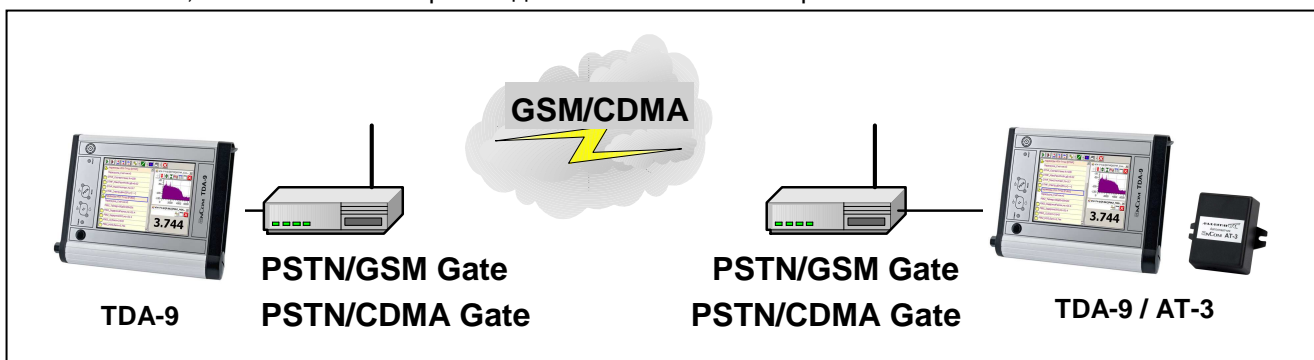
**Soft IP PBX**

- программа *miniSipServer V2.8 Express* компании MyVoipApp Software Inc.

**VoIP Telephone Adapter**

- телефонный VoIP-адаптер *DVG-2101S* компании D-Link.

При выполнении испытаний анализатора на сетях мобильной связи были применены GSM- и CDMA-шлюзы, к окончаниям которых подключаются анализаторы или автоответчики:



**PSTN/GSM Gate**

GSM-шлюз *Ateus EasyGate FAX 501313E* от компании 2N Telekomunikace <http://www.ru.2n.cz/company/index.html> с SIM-картой;

**PSTN/GSM CDMA**

CDMA-шлюз *Huawei ETS1001 subband A ver:C* от компании Huawei Technologies Co., ltd с SIM-картой.

## 2. Контроль устойчивости функционирования сетей

### 2.1 Задачи контроля устойчивости функционирования

Контроль функционирования сетей выполняется в соответствии с ч.4 РЭ. При этом используются анализатор **AnCom TDA-9** на исходящей (Исх.) и автоответчики **AnCom AT-3** на входящей стороне. Задачами измерений являются:

- контроль параметров акустической абонентской сигнализации;
- определение коэффициента потерь вызовов - КПВ;
- контроль качества по затуханию и защищенности сигнала автоответчика.

Дополнительно может быть исследована устойчивость сети по коэффициенту КПВ в зависимости от вводимого отклонения параметров тонального или импульсного набора номера от номинальных значений.

Анализатор AnCom TDA-9 обеспечивает анализ акустической абонентской сигнализации (Ответ Станции - **ОС**, Сигнал Контроля Посылки Вызова - **СКПВ**, **Занято**, **Занято-Перегрузка**, **Отбой**) при следующих условиях:

- энергия сигналов сосредоточена в полосе частот 300...650 Гц,
- уровень сигналов составляет не менее минус 55 дБм,
- защищенность сигнала в полосе частот 300...3400 Гц - не менее 10 дБ.

При распознавании сигнала анализатор определяет:

- уровень сигнала,
- задержку сигнала,
- для СКПВ – длительность сигнала,
- для СКПВ и Занято - период следования,
- для гармонических сигналов – частоту (если сигнал имеет сложный гармонический состав, то его частота определяется равной нулю).

При реализации сетей VoIP обычно используется одна из систем акустической сигнализации (Telephony Tone), предусмотренная изготовителем оборудования и кодируемая обозначением соответствующей страны (Tone **USA**, Tone **Germany**,... Tone **Taiwan**).

Принятая в **России** (Tone **Russia**) система акустической сигнализации<sup>2</sup> может отсутствовать в подобном перечне, поэтому оконечное оборудование, к которому подключаются анализаторы TDA-9, может воспроизводить акустические сигналы, параметры которых будут не соответствовать российским нормам, введенным в СПО анализатора как настройки по умолчанию. В этом случае следует:

- или игнорировать выявленные факты несоответствия параметров,
- или изменить значения параметров настройки норм,
- или отказаться от измерения этих параметров.

<sup>2</sup> В соответствии с действующими в РФ нормами сигналы абонентской сигнализации должны быть гармоническими и иметь частоту 425±3 Гц (приказ Мининформсвязи РФ №106 от 11.09.2007. Приложение 8 – см. РЭ ч.1 и РЭ ч.4).

## 2.2 Адекватность восприятия акустической абонентской сигнализации

Параметры сигналов акустической сигнализации (Telephony Tone) и результаты распознавания этих сигналов, выявленные в ходе линейных испытаний анализатора, представлены в таблице:

Telephony Tone	Работоспособность анализатора TDA-9 при анализе различных систем акустической сигнализации	Параметры акустических сигналов в фазах вызова					
		ОС	СКПВ			Отбой	
		Частота, Гц	Частота, Гц	Длит., с	Период, с	Частота, Гц	Период, с
USA	Обеспечена <sup>3</sup>	350+440	440+480	2.00	6,00	480+620	1.00
Germany	Обеспечена	425	425	1.00	5.00	425	1.00
Holland	Обеспечена	425	425	1.00	5.00	425	1.00
Belgium	Обеспечена	425	425	1.00	4.00	425	1.00
Brazil	Обеспечена	425	425	1.00	5.00	425	0.50
Denmark	Обеспечена	425	425	1.00	5.00	425	0.50
Finland	Обеспечена	425	425	1.00	5.00	425	0.60
Norway	Обеспечена	425	425	1.00	5.00	425	1.00
Sweden	Обеспечена	425	425	1.00	6.00	425	0.50
Spain	Не обеспечена <sup>4</sup>	425	425	0.20	0.40	425	Сложный <sup>5</sup>
Greece	Обеспечена без ОС <sup>6</sup>	425 <sup>7</sup>	425	1.00	4.00	425	0.60
Italy	Обеспечена без ОС <sup>8</sup>	425 <sup>9</sup>	425	1.00	4.00	425	1.00
China(P.R)	Обеспечена	450	450	1.00	5.00	450	0.70
UK	Обеспечена <sup>10</sup>	350+440	400+450	Сложный <sup>11</sup>		400	0.75
Australia	Обеспечена	425	425	1.00	4.00	425	0.75
Japan	Не обеспечена <sup>12</sup>	400	400	1.00 <sup>13</sup>	3.00	400	1.00
Taiwan	Обеспечена <sup>14</sup>	350+440	350+440	1.00	3.00	440+480	1.00

Если сигнал акустической сигнализации **ОС** не распознается анализатором в фазе [Ответ станции], то эту фазу можно отключить, добавив перед первой цифрой набираемого номера один или несколько символов запятой «,». В результате этого перед набором номера будет выдержана пауза (каждая запятая соответствует задержке набора равной 2 с), необходимая для срабатывания станционного определителя наличия тока шлейфа.

<sup>3</sup> Значения частот для двухчастотной системы **USA** не измеряются.

<sup>4</sup> Невозможность измерения систем **Spain** вызвана тем, что быстрый **СКПВ** определяется как **Занято**.

<sup>5</sup> Периодическое изменение **Отбой Spain**: **посыл 0,2с+пауза 0,2с+посыл 0,2с+пауза 0,2с+посыл 0,2с+пауза 0,6с**.

<sup>6</sup> Отключение фазы [Ответ станции] обеспечит отсутствие отрицательного результата распознавания **ОС Greece**.

<sup>7</sup> Периодическое изменение уровня **ОС Greece**: период=(**посыл 0,2с+пауза 0,3с+посыл 0,7с+пауза 0,8с**).

<sup>8</sup> Отключение фазы [Ответ станции] обеспечит отсутствие отрицательного результата распознавания **ОС Italy**.

<sup>9</sup> Сложное изменение уровня **ОС Italy**: **посыл 0,4с+пауза 1,0с+(период=посыл 0,2с+пауза 0,2с)**.

<sup>10</sup> Значения частот для двухчастотной системы **UK** не измеряются.

<sup>11</sup> Периодическое изменение уровня **СКПВ UK**: **посыл 0,4с+пауза 0,2с+посыл 0,4с+пауза 2,0с**.

<sup>12</sup> Невозможность измерения систем **Japan** вызвана тем, что модулированный **СКПВ** определяется как **Занято**.

<sup>13</sup> Амплитудная модуляция **СКПВ Japan**: глубина гармонической модуляции 100%, период 0,05 с.

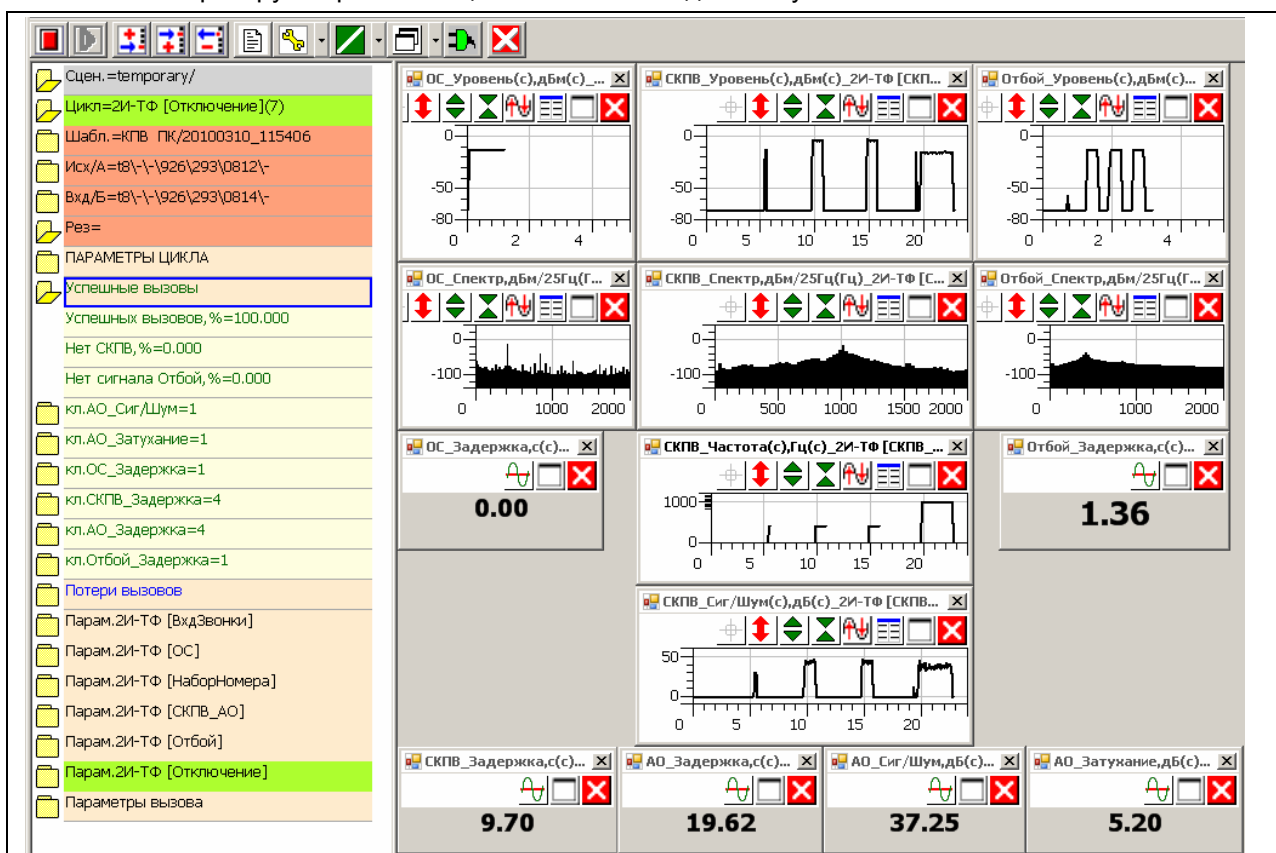
<sup>14</sup> Значения частот для двухчастотной системы **Taiwan** не измеряются.

## 2.3 Адекватность восприятия сигнала автоответчика

Вызов считается успешным, если анализатором распознан сигнал автоответчика (АО). По умолчанию определены следующие значения параметров ожидаемого сигнала: **АО\_Уровень, дБм=-10.00**, **АО\_Частота, Гц=1020.00**, **АО\_Длительность, с=3.0**:

- значение уровня автоответчика **АО\_Уровень, дБм=-10.00** применяется для определения затухания, уровень сигнала от автоответчика должен быть стабилен:
  - допустимое изменение уровня в пределах (peak-to-peak) 30 дБ,
  - допустимо наличие перерывов связи длительностью до 300 мс;
- частота сигнала, формируемого автоответчиком, переносимого сетью связи и поступающего на вход анализатора не должна отличаться от заданного значения **АО\_Частота, Гц=1020.00** более чем на 20 Гц;
- значение длительности используется при распознавании сигнала автоответчика; сеть может не обеспечивать трансляцию протяженного гармонического сигнала; в этом случае сигнал автоответчика передается с изменением длительности, для чего диапазон распознавания составляет от 80% до 120% от значения **АО\_Длительность, с**.

СПО анализатора позволяет представить на временных диаграммах динамику изменения параметров тональных сигналов. Рисунки демонстрируют временные диаграммы уровня, защищенности, частоты и текущий спектр мощности сигналов ОС, СКПВ и АО, Отбой, что позволяет оператору оперативно оценить наличие и динамику сигналов.



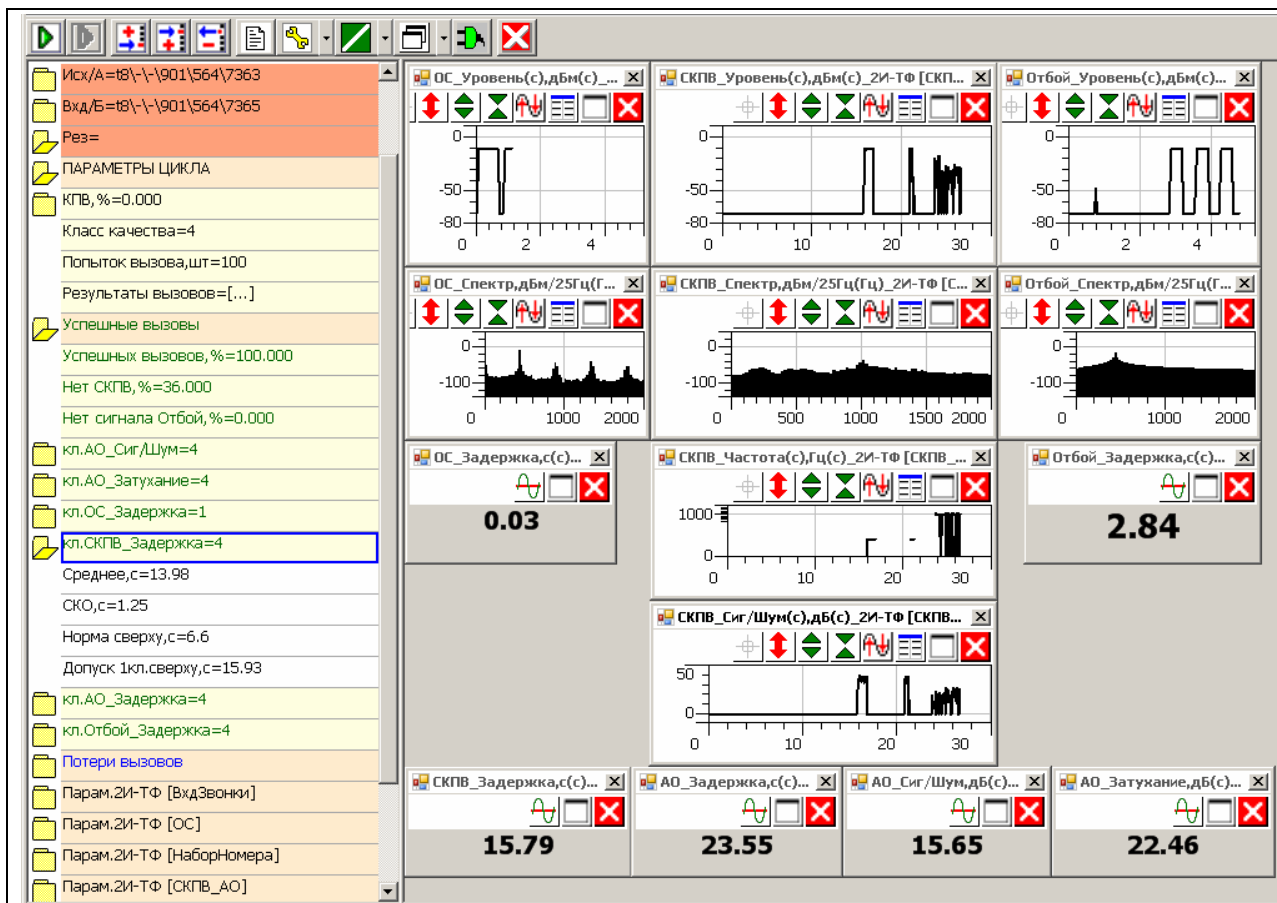
**Контроль потерь вызовов на GSM.**

**В текущем 7-м вызове:**

- **ОС** - уровень стабилен, задержка равна 0,00 с;
- получены 2 **СКПВ**, задержка равна 9,70с;
- уровень, частота и защищенность сигнала **АО** стабильны; задержка равна 19,62 с;
- сигнал **Отбой** поступил после окончания сигнала АО с задержкой 1,36 с.

**Итог 7-ми произведенных вызовов:**

- **Успешны** 100% вызовов;
- **Класс качества=1** по всем параметрам кроме **Задержки СКПВ** и **Задержки АО**, по которым **Класс качества=4**, т.е. эти параметры полностью не соответствуют нормам.



### Контроль потерь вызовов на CDMA.

#### В последнем 100-м вызове:

- ОС нестабилен, задержка равна 0,03 с;
- получены 2 СКПВ, задержка равна 15,79 с;
- уровень, частота и защищенность сигнала АО нестабильны; задержка равна 23,55 с;
- Отбой поступил после АО с задержкой 2,84 с.

#### Итого 100 вызовов:

- Успешны 100% вызовов – КПВ=0,000%;
- Класс качества=4 (полное несоответствие нормам) по всем параметрам кроме Задержки ОС.

Анализатор TDA-9 совместно с автоответчиком AT-3 обеспечивает определение устойчивости функционирования сетей VoIP и мобильной связи. В ходе линейных испытаний получены следующие результаты:

Тип сети	Кодек, длит. пакета, мс		Условия передачи сигнала с выхода автоответчика AT-3 через контролируемую сеть связи на вход анализатора TDA-9		
			Частота	Уровень	Защищенность
VoIP	G.711 μ	20	Сигнал близок к гармоническому	Уровень стабилен. <b>Затухание, дБ =8...9</b>	<b>Сиг/Шум, дБ =34</b>
	G.711 A	20			<b>Сиг/Шум, дБ =33</b>
	G.723.5	30			<b>Сиг/Шум, дБ =35</b>
	G.726	20			<b>Сиг/Шум, дБ =31</b>
	G.729.a	20			<b>Сиг/Шум, дБ =34</b>
GSM			Сигнал близок к гармоническому	Уровень обычно стабилен. Встречаются случаи снижения уровня по закону близкому к экспоненциальному. Могут наличествовать провалы уровня (перерывы связи). <b>Затухание, дБ =2...6</b>	<b>Сиг/Шум, дБ &gt;30</b>
CDMA			Сигнал напоминает гармонический	Уровень крайне нестабилен. <b>Затухание, дБ &gt;15</b>	<b>Сиг/Шум, дБ &lt;20</b>



## 2.4 Контроль устойчивости с использованием автоответчиков AT-3 \ AT-9

Контроль функционирования сетей связи рекомендуется производить с применением анализатора TDA-9 на исходящей стороне (Исх) и автоответчика AT-3 или AT-9 на входящей стороне (Вхд), используя типовые Шаблоны из раздела СетьУстойчивость(TDA-9 AT-3 или AT-9).

### 2.4.1 Шаблоны для контроля устойчивости функционирования сетей связи

#### Рекомендуемые конфигурации на стороне Исх:

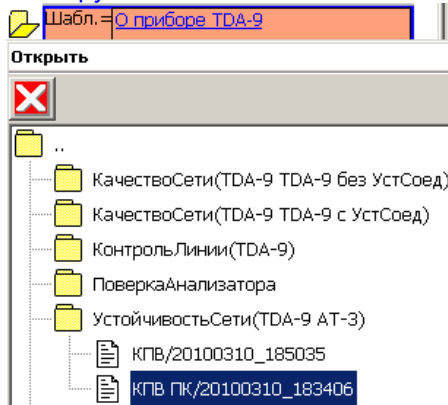
используется ПК



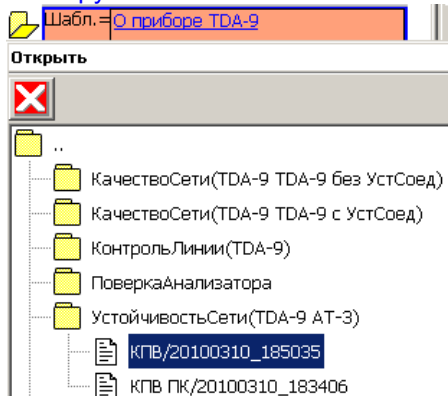
или анализатор автономно



#### 1 Загрузить Шаблон КПВ ПК



#### 1 Загрузить Шаблон КПВ



Автоответчик на стороне Вхд:



AnCom AT-3 (см. РЭ AT-3)

ИЛИ



AnCom AT-9 (см. ч. 8 РЭ TDA-9)

Настройки, производимые автоматически после загрузки Шаблона	<b>Задача</b>	Задача=КПВ ТфОП \ AT-3
	<b>Список Включенных фаз</b>	ВходЗвонки, ОтветСтанции, НаборНомера, СКПВ_АО, Отбой, Отключение
	<b>Настройка фазы СКПВ_АО</b>	Таймер=00д00ч00м40с АО_Уровень,дБм=-10 АО_Частота,Гц=1020 АО_Длительность,с=3

<p>2 Задать номера Исх и Вхд</p> <p>- задание обязательно; пример:</p>	<p>Шабл.=КПВ ПК/20100113_163300</p> <p>Исх/A=-\-\(495)\775\6011\-</p> <p>ИсхПрефикс1=-</p> <p>ИсхПрефикс2=-</p> <p>ИсхПрефикс3=-</p> <p>ИсхКодЗоны=(495)</p> <p>ИсхСтанц(ОперУсл)=775</p> <p>ИсхАбон(АбонУсл)=6011</p> <p>ИсхДонабор=-</p>	<p>Вхд/Б=r9\r8\-\p926\r293\r0814\-</p> <p>ВхдПрефикс1=r9</p> <p>ВхдПрефикс2=r8</p> <p>ВхдПрефикс3=-</p> <p>ВхдКодЗоны=r926</p> <p>ВхдСтанц(ОперУсл)=r293</p> <p>ВхдАбон(АбонУсл)=r0814</p> <p>ВхдДонабор=-</p>
--	--	--

<p>3 Сохранить сценарий</p>	<p>Имя сценария может быть произвольным, однако рекомендуется вносить в имя цель измерений (здесь – КПВ) и адреса Исх и Вхд сторон</p>
-----------------------------	--

- Активация 2-м звонком;
- Задержка включения 2,5 с;
- SIN: 1020 Гц -10 дБм 3с;
- Задержка отключения 0,5 с.

#### 4 Запустить «кнопкой» Старт/Стоп\_Сценария

Наблюдать:

- ход сценария по циклам,
- ход цикла по вызовам,
- ход вызова по фазам ВхдЗвонки, ОС, НаборНомера, СКПВ\_АО, Отбой,
- временные диаграммы изменения параметров в фазах вызова,
- спектры тональных сигналов в ходе вызова,
- значения параметров в вызове,
- ПАРАМЕТРЫ ЦИКЛА по потерям вызовов (КПВ) и классу качества,
- таблицу «Результатов вызовов»,
- статистику успешных вызовов,
- статистику потерянных вызовов

### 3. Контроль качества передачи в сетях связи

#### 3.1 Устойчивость взаимодействия анализаторов посредством DTMF

Порядок выполнения измерений в вызове полностью определяет **Шаблон**. Взаимодействие анализаторов AnCom TDA-9 обеспечивается путем обмена **DTMF-сообщениями** и заключается в следующем.

Наименование фазы вызова	Исх – вызывающий анализатор	Сеть и/или оконечное оборудование	Вхд - удаленный анализатор
<b>ОтветСтанции</b>	Подключается к линии и Определяет ОС	Фиксирует подключение к линии и формирует ОС	
<b>НаборНомера</b>	Набирает номер →	Воспринимает номер	
<b>СКПВ_TDA9</b>	Принимает СКПВ ← Принимает ← <b>DTMF-синхросигнал</b>	Посылает ← СКПВ и сигналы вызова (звонки) →  транслирует <b>DTMF</b>	Подключается к линии по 2-му звонку,  ← формирует <b>DTMF-синхросигнал</b>
<b>УстановСоед</b>	Посылает → уникальный Идентификатор <sup>15</sup> Шаблона, разбив его на <b>DTMF-блоки</b>	транслирует <b>DTMF</b>	→ Принимает уникальный Идентификатор Шаблона
	Передает <b>DTMF-блоки</b> →		← Формирует <b>DTMF-запрос</b> повтора дефектных блоков Идентификатора Шаблона → Принимает блоки
	Передает Маски и Шаблон <sup>16</sup> , разбивая их на <b>DTMF-блоки</b> →		Формирует ← <b>DTMF-запрос</b> Масок и Шаблона, если их нет. → Принимает Маски и Шаблон
	Передает → <b>DTMF-блоки</b> Масок и Шаблона		← Формирует <b>DTMF-запросы</b> повтора дефектных блоков Масок и Шаблона → Принимает блоки Маски и Шаблона
	Принимает квитанцию, ← начинает измерения		← Передает <b>DTMF-синхросигнал</b> как квитанцию успешного обмена, начинает измерения
<b>DTMF</b> ... <b>ЭхоГовор</b> ... <b>P.862</b>	Измеряет искажения ←  Формирует измерительные сигналы →	транслирует измерительные сигналы	← Формирует измерительные сигналы  → Измеряет искажения
<b>ПриемРез</b>	Принимает результаты ←	транслирует <b>DTMF</b>	← Посылает результаты измерений, разбив их на <b>DTMF-блоки</b>
	Формирует <b>DTMF-запросы</b> повтора дефектных блоков результатов →		→ Принимает <b>DTMF-запросы</b>
	Принимает дефектные <b>DTMF-блоки</b> повторно ←		← Передает <b>DTMF-блоки</b> результатов
<b>Отбой</b>	Принимает Отбой, ← отключается от линии, заканчивает вызов	← Посылает Отбой	Отключается от линии

Применение для организации взаимодействия между анализаторами **DTMF-сообщений** способствует обеспечению взаимодействия в условиях помех и искажений. Кроме того передача **DTMF-сообщений** обеспечивается как традиционными сетями с коммутацией каналов, так и сетями VoIP и сетями MC.

Однако разнообразие режимов передачи **DTMF-сообщений** и разнообразие реализации этих режимов в аппаратуре разных производителей не позволяет утверждать, что использованный в анализаторе TDA-9 метод формирования **DTMF-сообщений** обеспечивает взаимодействие анализаторов при любых обстоятельствах.

<sup>15</sup> Все создаваемые Шаблоны имеют уникальные идентификаторы. Идентификатор является неотъемлемой частью Шаблона и вносится в Шаблон в момент его сохранения. Время передачи идентификатора составляет 10...60 с.

<sup>16</sup> Время передачи Масок и Шаблона составляет 2...4 минуты.

В ходе линейных испытаний с применением схем и оборудования, указанных в гл. 1, были выявлены следующие случаи искажения передачи потока DTMF-символов:

- **разрыв соединения:**
  - предположительно сетевое или оконечное оборудование рассматривает длительную передачу потока DTMF-символов как аварийную ситуацию и разрывает соединение;
- **резкое изменение уровня DTMF-сигнала:**
  - при длительной передаче потока DTMF-символов на выходе оконечного оборудования сети резко на 10...20 дБ снижается уровень DTMF-сигнала, после чего уровень восстанавливается с постоянной времени около 1...4 с до исходного значения;
- **ошибки:**
  - **удвоение символа** - переданный символ воспроизводится на дальнем конце с паузой, что приводит к приему вместо одного посланного двух одинаковых символов;
  - **искажение символа** - изменение спектрального состава переданного символа приводит к тому, что приемник фиксирует неверный символ;
  - **потеря символа** - пауза между переданными символами не воспроизводится на дальнем конце, что приводит к тому, что вместо двух принимается только один (обычно переданный последним) символ;
- **стандартизация длительности символов, приводящая к «захлебыванию»:**
  - в ответ на поступление на ближнем конце переднего фронта DTMF-символа неопределенной длины символ воспроизводится на дальнем конце в соответствии со стандартной циклограммой - посылка **60 мс/пауза 60 мс**,
  - готовность к передаче следующего символа появляется только после прохождения на ближнем конце заднего фронта DTMF-символа (т.е. только по окончании передачи),
  - в этом случае передача с более высоким темпом приводит к «захлебыванию» и потерям символов;
- **двойная передача:**
  - символ воспроизводится стандартно (посылка 60 мс/пауза 60 мс) и
  - затем символ воспроизводится до тех пор, пока продолжается передача на ближнем конце;
- **разнородная передача:**
  - символы 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,#,\* передаются стандартно,
  - символы A,B,C,D передаются как акустические сигналы;
- **блокировка символов:**
  - символы 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,#,\* передаются стандартно,
  - передача символов A,B,C,D не обеспечивается.

Таким образом, в целях обеспечения надежного взаимодействия анализаторов:

- **DTMF-сообщения** (Шаблон, Результаты,...) разбиваются на **DTMF-блоки**;
- каждый DTMF-блок имеет ограниченную длину;
- в состав DTMF-блока входит контрольная сумма **CRC16**;
- обеспечено **квитирование и повтор передачи** ошибочно принятых DTMF-блоков;
- темп передачи DTMF-символов составляет: посылка / пауза= **60 мс / 60 мс**;
- из возможных в соответствии с рек. ITU-T Q.23 16-ти DTMF-символов используются только 12 символов: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \*, #**.

Тем не менее, успешный обмен может быть затруднен или невозможен и для его обеспечения может потребоваться дополнительная настройка параметров DTMF-модема.

**Внимание!** Возможности настройки **DTMF-модема** по уровню и длительности обеспечены настройкой фаз **УстановСоед, ПриемРез** и настройкой файла **analyzer.ini**, что подробно описано в ч.1 РЭ.

Описанные выше искажения и особенности приводят к следующим выявленным в ходе испытаний ограничениям DTMF-взаимодействия анализаторов TDA-9.

Ограничения DTMF-взаимодействия анализаторов TDA-9 на сети <b>ТфОП</b>					
Взаимодействие 2-х анализаторов <b>TDA-9</b> при передаче <b>DTMF-сообщений</b> с разбиением на <b>DTMF-блоки</b> в зависимости от темпа передачи					
30 мс / 30 мс	40 мс / 40 мс	50 мс / 50 мс	60 мс / 60 мс (по умолчанию)	80 мс / 80 мс	120мс / 120мс
<b>Не обеспечено</b>	Обеспечено	Обеспечено	Обеспечено	Обеспечено	Обеспечено

Ограничения DTMF-взаимодействия анализаторов TDA-9 на сетях <b>МСС и VoIP</b>					
Кодек, длит. пакета	Режим передачи DTMF	Взаимодействие 2-х анализаторов <b>TDA-9</b> при передаче <b>DTMF-сообщений</b> с разбиением на <b>DTMF-блоки</b> в зависимости от темпа передачи			
		60 мс / 60 мс (по умолчанию)	80 мс / 80 мс	120 мс / 120 мс	
G.711 $\mu$ 20 мс	Inband Voice	Обеспечено	<b>Не обеспечено</b>	<b>Не обеспечено</b>	
	RFC 2833				
	SIP info				
G.711 A 20 мс	Inband Voice	Обеспечено	<b>Не обеспечено</b>	<b>Не обеспечено</b>	
	RFC 2833				
	SIP info				
G.723.5 30 мс	Inband Voice	<b>Обеспечено путем повтора блоков</b>	Обеспечено	<b>Не обеспечено</b>	
	RFC 2833				
	SIP info				
G.726 20 мс	Inband Voice	Обеспечено	<b>Не обеспечено</b>	<b>Не обеспечено</b>	
	RFC 2833				
	SIP info				
G.729.a 20 мс	Inband Voice	Обеспечено	<b>Не обеспечено</b>	<b>Не обеспечено</b>	
	RFC 2833				
	SIP info				

Ограничения DTMF-взаимодействия анализаторов TDA-9 на сетях <b>мобильной связи</b>			
Тип сети	Взаимодействие 2-х анализаторов <b>TDA-9</b> при передаче <b>DTMF-сообщений</b> с разбиением на <b>DTMF-блоки</b> в зависимости от темпа передачи		
	60 мс / 60 мс (по умолчанию)	80 мс / 80 мс	120мс / 120мс
<b>GSM</b>	<b>Не обеспечено</b>	<b>Не обеспечено</b>	<b>Не обеспечено</b>
<b>CDMA</b>	<b>Не обеспечено</b>	<b>Не обеспечено</b>	<b>Не обеспечено</b>

Причиной необеспеченности взаимодействия анализаторов является то, что вероятность ошибки при передаче DTMF-блоков составляет более 20%.

Применение анализаторов с установкой соединения и выполнением DTMF-взаимодействия рекомендуется для сети ТфОП. Результаты линейных испытаний анализатора показали, что DTMF-обмен на МСС и сетях VoIP так же вполне обеспечен. Описание применения дано в п.3.3.

Линейные испытания показали, что на сетях мобильной связи выполнение DTMF-взаимодействия (фазы **УстСоед** и **ПриемРез**) практически невозможно.

**Несмотря на ограничения DTMF-взаимодействия, применение анализаторов TDA-9 на сетях фиксированной и мобильной связи возможно без выполнения DTMF-обмена, что детально описано в п.3.4.**

## 3.2 Задачи контроля качества каналов сетей связи

Задачи контроля качества каналов решаются в соответствии с **ч.6 РЭ**, то есть практически так же как задачи контроля традиционных телефонных сетей (сетей ТфОП).

На исходящей (Исх) и на входящей (Вхд) сторонах устанавливаются соответствующие шлюзы, к абонентским окончаниям которых подключаются анализаторы **AnCom TDA-9**, что обеспечивает проведение измерений в обоих или только в одном из направлений передачи.

В зависимости от применяемых на сетях режимов кодирования тонального сигнала определение качества может выполняться путем:

- использования традиционных измерительных сигналов (SIN, МЧС, О.131, О.132,...);
- выполнения оценки качества передачи речевых фрагментов по шкале **MOS** посредством объективного алгоритма по рекомендации МСЭ-Т **Р.862**:
  - при этом следует обратить внимание на выбор **речевого фрагмента** требуемой длительности и пола диктора (см. РЭ ч.1), а так же задавать пиковый **уровень** сигнала в соответствии с возможностям тестируемого оборудования связи;
- определения условий передачи **DTMF-символов**:
  - в этом случае **уровень** и **частоты** НЧ- и ВЧ-составляющих, **темп** передачи и состав символов в тест-сообщении **Ген\_символы** может быть произвольным, что позволяет определить возможность и устойчивость передачи DTMF-сообщений в тестируемой сети;
- проведения измерения затухания и задержки **эхо**:
  - на основе данных затухания и задержки эхо определяется запас рейтинга эхо с использованием рек. ITU-T G.131.

### 3.3 Класс качества при работе 2-х TDA-9 с установкой соединения



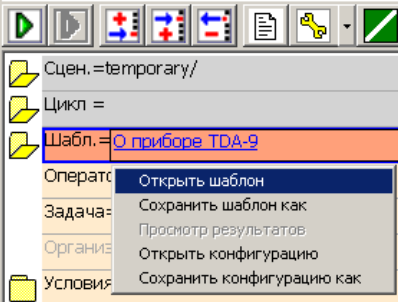
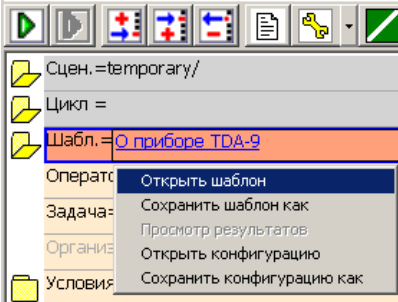
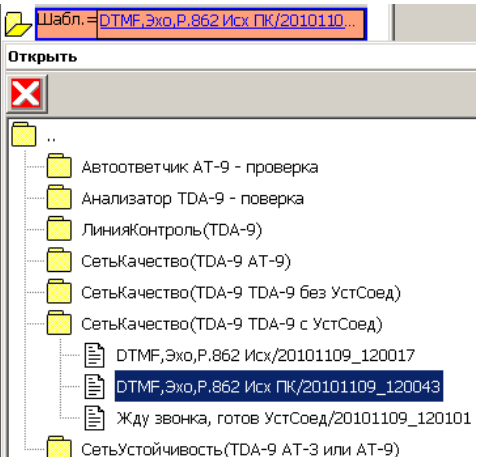
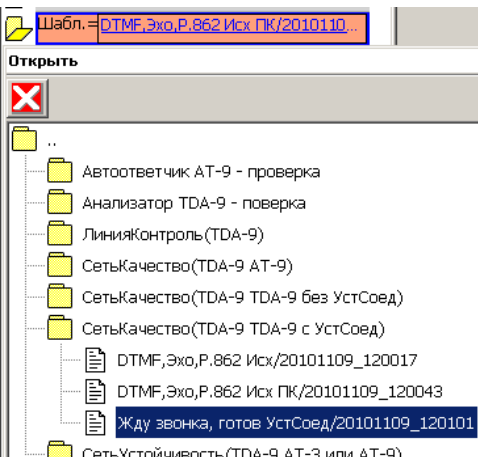
Для проведения контроля качества направлений связи предназначены Шаблоны (см. РЭ ч.4) **DTMF,Эхо,Р.862 ПК** (для ПК) и **DTMF,Эхо,Р.862** (для автономного режима). Шаблоны идентичны, различаются только количеством форм, выведенных на поле отображения результатов и расположены в папке **СетьКачество(TDA-9 TDA-9 с УстСоед)**.

Взаимодействие анализаторов обеспечивается фазами вызова (см. РЭ ч.4) **УстСоед** и **ПриемРез**. В фазе **УстСоед** ведущий анализатор передает удаленному идентификатор используемого Шаблона. Если удаленный анализатор располагает необходимым Шаблоном (это всегда обеспечивается для Шаблонов из комплекта поставки), то начинается исполнение измерительного цикла. Если Шаблон отсутствует, то ведущий анализатор передает удаленному этот Шаблон (передача может занять несколько минут), который при успешном приеме сохраняется для дальнейшего использования.

В процессе измерений производится накопление и статистическая обработка результатов с определением **классов качества** (см. РЭ ч.6) по каждому **ПАРАМЕТРУ ЦИКЛА**.

В фазе **ПриемРез** удаленный анализатор (запущенный как пассивный) передает ведущему не все результаты измерений, а только значения классов качества параметров.

#### 3.3.1 Шаблоны для измерений в двух направлениях передачи с установкой соединения

Исх – вызывающий	Вхд - удаленный
<p><b>Рекомендуемая конфигурация</b></p>  <p><b>– используется ПК!</b></p>	<p><b>Рекомендуемая конфигурация</b></p>  <p><b>– используется ПК!</b></p>
<p><b>1 Открыть Шаблон</b></p> 	<p><b>Открыть Шаблон</b></p> 
<p><b>DTMF,Эхо,Р.862 Исх ПК</b></p> 	<p><b>Жду звонка, готов УстСоед</b></p> 

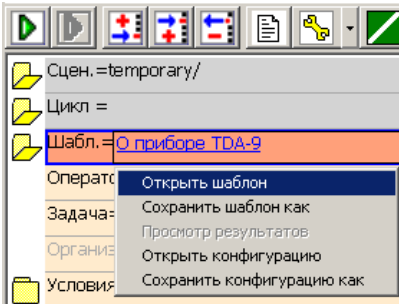
Исх – вызывающий

## Нерекомендуемая конфигурация<sup>17</sup>

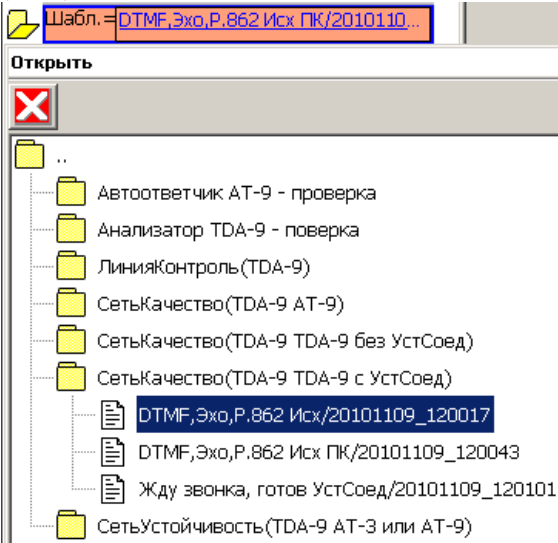


- анализатор автономно

Открыть Шаблон



DTMF, Эхо, P.862 Исх



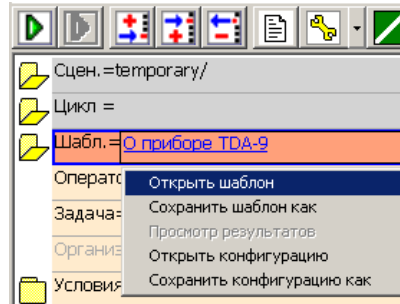
Вхд - удаленный

## Нерекомендуемая конфигурация

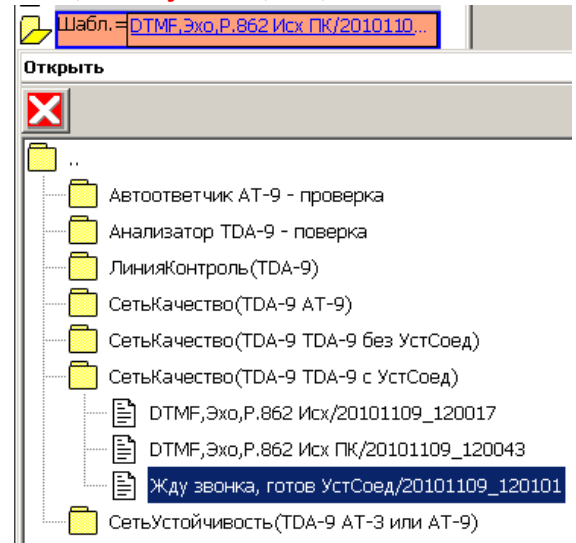


- анализатор автономно

Открыть Шаблон

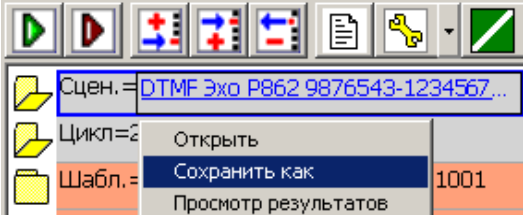


Жду звонка, ответу DTMF, Эхо, P.862



<sup>17</sup> Анализатор в автономном режиме (без ПК) обеспечивает проведение измерений, однако расчет показателя качества передачи речи (MOS) в силу ограниченного ресурса быстродействия встроенного в анализатор компьютера может занять существенное время.



Исх – вызывающий	Вхд - удаленный
<p>После загрузки <b>Шаблона</b> автоматически настраиваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• условия запуска и завершения цикла,</li> <li>• список фаз вызова,</li> <li>• параметры фаз вызова,</li> <li>• список измеряемых параметров вызова,</li> <li>• список измеряемых параметров вызова,</li> <li>• нормы параметров в вызове,</li> <li>• список и нормы <b>ПАРАМЕТРОВ ЦИКЛА</b></li> </ul>	<p>Выбором Шаблона <b>Жду звонка Вхд</b> анализатор подготовлен к проведению измерений коммутируемой сети и взаимодействию с анализатором <b>TDA-9</b> в режиме <b>Пассивного старта</b></p>
<p>② <b>Задать номера Исх и Вхд</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Исх/А=-\-\-(495)\p987\p6543\-</p> <p>ИсхПрефикс1=-</p> <p>ИсхПрефикс2=-</p> <p>ИсхПрефикс3=-</p> <p>ИсхКодЗоны=(495)</p> <p>ИсхСтанц(ОперУсл)=p987</p> <p>ИсхАбон(АбонУсл)=p6543</p> <p>ИсхДонабор=-</p> <p>Вхд/Б=-\-\-(495)\p123\p4567\-</p> <p>ВхдПрефикс1=-</p> <p>ВхдПрефикс2=-</p> <p>ВхдПрефикс3=-</p> <p>ВхдКодЗоны=(495)</p> <p>ВхдСтанц(ОперУсл)=p123</p> <p>ВхдАбон(АбонУсл)=p4567</p> <p>ВхдДонабор=-</p> </div> <p>Задание обязательно; пример:</p>	<p>Задание номеров не имеет смысла</p>
<p>③ <b>Сохранить сценарий</b></p>  <p>При задании имени сценария рекомендуется включать в имя</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основную задачу и</li> <li>• адреса Исх и Вхд</li> </ul>	<p>Сохранение сценария не нужно</p>

Исх – вызывающий

Вхд - удаленный

**4 Запустить измерение**

«кнопкой» **Старт/Стоп\_Сценария**



«кнопкой» **Пассивн.старт**



**Пример исполнения измерений на ПК.**

В поле отображения результатов может быть представлено значительное количество форм, позволяющих оперативно оценить состояние канала связи в каждом вызове.

Итог исполнения цикла виден в папке **ПАРАМЕТРЫ ЦИКЛА:**

- ПАРАМЕТРЫ ЦИКЛА
- Класс качества Исх.=4
- Класс качества Вхд.=1
- Попыток вызова,шт=15
- Результаты вызовов=[...]

Результаты вызовов накапливаются в базе данных и могут быть представлены с детализацией по вызовам после завершения измерений (см. РЭ ч.4) при активации строки:


Результаты вызовов=[...]



- Сцен.=temporary/
- Цикл =
- Шабл.=Жду звонка Вхд/20100118\_194
- Исх/А=-|---|---
- Вхд/Б=-|---|---
- Рез=
- ПАРАМЕТРЫ ЦИКЛА
- Успешные вызовы
- Потери вызовов
- Параметры 2И-ТФ ["ВходЗвонки"]
- Параметры 2ГИ-ТФ-2ГИ [УстановСоед]
- Параметры вызова

The screenshot shows the TDA-9 software interface with the following components:

- Left Panel (Tree View):**
  - Цикл=2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862](4)
  - Шабл.=DTMF,Эхо,Р.862 Исх ПК/201003
  - Исх/А=-|---|115|---
  - Вхд/Б=-|---|124|---
  - Рез=
  - ПАРАМЕТРЫ ЦИКЛА
  - Успешные вызовы
    - Успешных вызовов,%=100.000
    - Нет СКПВ,%=0.000
    - Нет сигнала Отбой,%=0.000
  - Потери вызовов
  - Парам.2И-ТФ [ВходЗвонки]
  - Парам.2И-ТФ [ОС]
  - Парам.2И-ТФ [НаборНомера]
  - Парам.2И-ТФ [СКПВ\_TDA9]
  - Парам.2ГИ-ТФ-2ГИ [УстСоед]
  - Парам.2ГИ-ТФ-2ГИ [DTMF]
  - Парам.2ГИ-ТФ-2ГИ [ЭхоГовор]
  - Парам.2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862]
  - Парам.2ГИ-ТФ-2ГИ [ПриемРез]
  - Парам.2И-ТФ [Отбой]
- Main Display Area:**
  - DTMF\_Соответствие,%(с)\_2ГИ-ТФ-2ГИ [DT...]: 100.00
  - ЭХО\_Запас,дБ(с)\_2ГИ-ТФ-2ГИ [ЭхоГовор]: 51.31
  - Р862\_MOS,балл(с)\_2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862]: 4.393
- Graphs and Plots:**
  - DTMF\_Символы(ед)\_2Г...: Waveform plot of DTMF symbols.
  - DTMF\_Спектр,дБм/2...: Frequency spectrum plot of DTMF.
  - ЭХО\_Эхограмма,дБм...: Echo waveform plot.
  - ЭХО\_Рейтинг,дБ(мс)\_2...: Echo rating plot.
  - Р862\_Спектр,дБм/1...: Frequency spectrum plot for R862.
  - Р862\_Образец(с),дБ(м...: R862 waveform plot.
  - Р862\_АЧХ,дБ(Гц)\_2Г...: R862 amplitude-frequency characteristic plot.
  - Р862\_Принято(с),дБ(м...: R862 received waveform plot.
  - ОС\_Уровень(с),дБм(с)...: OS level plot.
  - СКПВ\_Уровень(с),...: SKPV level plot.
  - Modem\_Спектр,дБм/...: Modem frequency spectrum plot.
  - Отбой\_Урове...: Call waiting level plot.

Исх – вызывающий	Вхд - удаленный
<p><b>4 Запустить измерение</b></p> <p>↓ «кнопкой» Старт/Стоп_Сценария</p> 	<p>↓ «кнопкой» Пассивн.старт</p> 
<p><b>Пример хода исполнения сценария анализатором в автономном режиме</b>, в котором в поле отображения могут быть представлены не более трех графических или табличных форм одновременно.</p> <p>Вновь активируемые оператором формы вытесняют предыдущие как непосредственно при измерениях, так и при последующем просмотре Результатов вызовов (см. РЭ ч.4).</p>	
	

Основными целями непосредственного использования представленных базовых Шаблонов являются выполнение измерений, производимых в двух направлениях, накопление первичных результатов, проведение статистической обработки и представление **класса качества**:

- соответствия принятых символов **DTMF** переданным,
- запас рейтинга **Эхо** говорящего,
- **Размаха задержки** передачи,
- оценки качества передачи речи по шкале **MOS**,
- доли фреймов с **Ошибками**,
- доли **Потерянных** фреймов.

Статистические характеристики параметров -

- **Среднее** значение по выборке значений полученных в цикле вызовов,
- среднее квадратическое отклонение (**СКО**) от среднего,
- расчетный **Допуск** для 1-го класса качества, соответствующий удовлетворению норме с вероятностью 90%

- представлены в папке класса параметра (например, **кл.P862\_MOS**), из списка параметров папки **Успешные вызовы**. Алгоритм определения класса описан в РЭ ч.6.





Модификацией базовых Шаблонов могут быть проведены дополнительные исследования.

### 3.4 Класс качества при работе 2-х TDA-9 без установки соединения

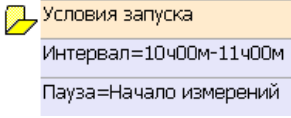
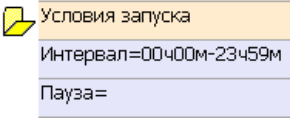
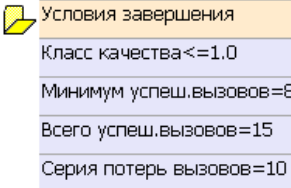
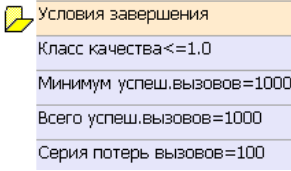
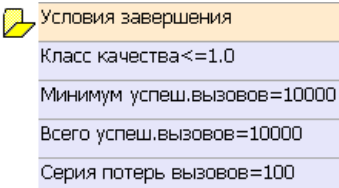





Взаимодействие анализаторов обеспечивается успешностью выполнения двух фаз вызова - **УстСоед** и **ПриемРез**. Если по каким-либо причинам обмен **DTMF-сообщениями** между двумя анализаторами невозможен или затруднен, то измерение может быть обеспечено **выключением** этих служебных фаз.

В этом случае удаленный анализатор активируется сигналом вызова (вторым звонком), а синхронизация осуществляется передачей от удаленного анализатора **DTMF-синхросигнала**. Приемник вызывающего анализатора (Исх.) допускает потери и искажения при анализе **DTMF-синхросигнала**, что гарантирует синхронную дальнейшую работу анализаторов, заключающуюся в одновременном запуске циклограмм исполнения измерительной программы вызывающим и удаленным анализаторами.

Ход измерительных программ полностью определяется **Шаблонами**, которые для обоих анализаторов должны быть идентичны<sup>18</sup> в части задания параметров **Настройки** измерительных фаз, однако различны в **Условиях запуска** и **завершения**; кроме того анализаторы должны быть по-разному запущены (активированы):

Исх – вызывающий	Вхд - удаленный
<p><b>Рекомендуемая конфигурация</b></p>  <p>– используется ПК</p>	<p><b>Рекомендуемые конфигурации:</b></p>  <p>– используется ПК</p>
<p><b>Нерекомендуемая конфигурация</b></p>  <p>- анализатор автономно</p>	<p><b>или</b></p>  <p>- анализатор автономно</p>


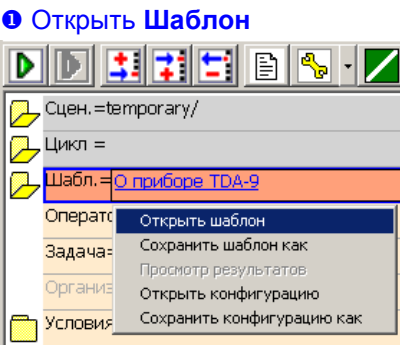
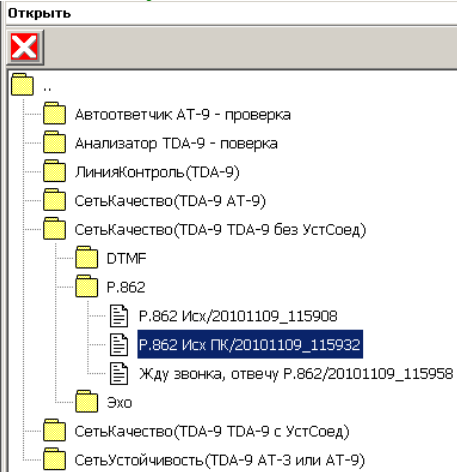

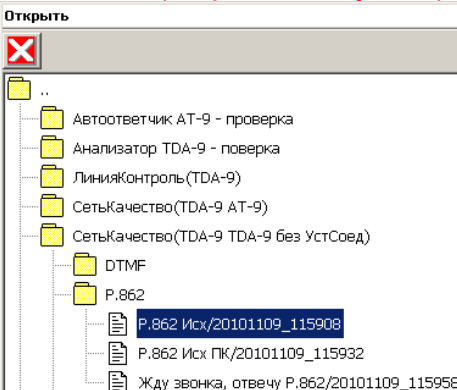


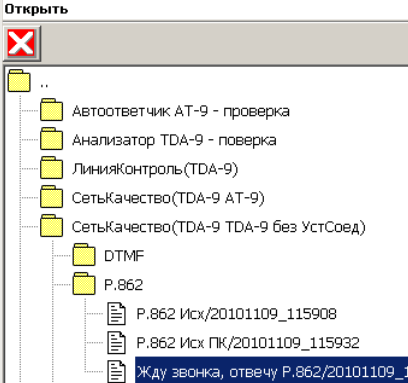
<sup>18</sup> Ответственность за идентичность настройки двух анализаторов полностью ложится на оператора. Различие параметров настройки может привести к тому, что результаты измерений не будут корректны или могут быть не получены вовсе.

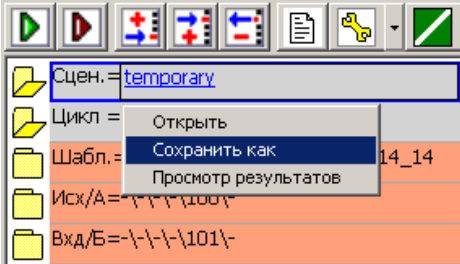
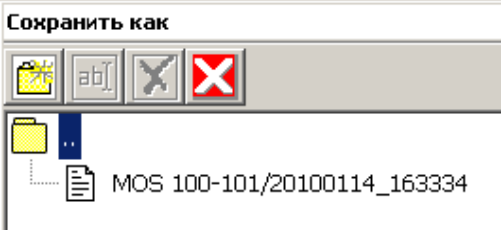
Анализатор	Исх – вызывающий	Вхд - удаленный
<p><b>Условия запуска Цикла</b></p>	 <p>Целесообразно определить требуемый <b>Интервал</b> времени допустимого начала измерительного Цикла.</p> <p>При задании <b>Интервала</b> в пределах суток (00400м-23459м) исполнение Цикла начинается в момент активации.</p> <p>При задании узкого <b>Интервала</b> (здесь 10400м-11400м) исполнение измерительного Цикла начинается или по достижении начального момента Интервала или немедленно, если момент активации принадлежит Интервалу.</p> <p>Может быть задан текст сообщения (здесь – «Начало измерений»). Задание текста приводит к приостановке (<b>Пауза</b>) исполнения цикла в начальный момент и выдаче на экран заданного сообщения</p>	 <p><b>Интервал</b> должен быть задан в пределах суток, что позволяет приступить к измерениям в произвольный момент вызова.</p> <p>Текст сообщения в поле <b>Пауза</b> должен отсутствовать</p>
<p><b>Условия завершения Цикла</b></p>	<p>Следует задать необходимые условия автоматического завершения цикла:</p>  <p>- в данном примере условия завершения соответствуют задаче <b>быстрейшего определения класса качества</b> – если по результатам 8-ми вызовов класс качества равен 1, то исполнение цикла автоматически заканчивается</p>  <p>- в данном примере условия завершения соответствуют задаче <b>продолжительного мониторинга качества направления связи в цикле из 1000 вызовов</b></p>	<p>Следует задать практически <b>нереализуемые условия автоматического завершения цикла</b>, приводящие к «бесконечной» работе:</p> 
<p>Активация исполнения производится одной из <b>кнопок</b></p>	<p>«Кнопкой» <b>Старт/Стоп_Сценария</b></p>   <p>Анализатор приступает к выполнению цикла в соответствии с <b>Шаблон</b></p>	<p>«Кнопкой» <b>Пассивный_старт</b></p>    <p>Анализатор превращается в автоответчик, формирующий измерительный сигнал в соответствии с <b>Шаблон</b> в ответ на вызов (звонок)</p>

Определение качества направления связи при работе 2-х анализаторов без выполнения установки соединения может быть произведено с использованием Шаблонов, загружаемых из папки **КачествоСети(TDA-9 TDA-9 без УстСоед)**.

Далее будет подробно описана работа с Шаблонами для измерения качества **Передачи речи** и представлены сведения о Шаблонах для условий передачи **DTMF** и определения рейтинга **Эхо**.

### 3.4.1 Шаблоны для измерения качества передачи речи без установки соединения

Исх – вызывающий	Вхд - удаленный
<div style="text-align: center;">  <p><b>P.862 Исх ПК</b> – используется ПК</p> </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>1 Открыть Шаблон</b></p>  </div> <div style="flex: 2;">   <p><b>P.862 Исх</b> - анализатор автономно (не рекомендуется)</p>  </div> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>Возможно применение анализатора под управлением ПК</p>  <p>или в автономном режиме</p>  <p><b>Жду звонка, ответу P.862</b></p> <p>– анализатор как АВТООТВЕТЧИК</p> </div> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> </div>

Исх – вызывающий		Вхд - удаленный		
<b>Настройки, производимые автоматически после загрузки Шаблона</b>	<b>Задача</b> <b>Список Включенных измерительных фаз</b>	<b>Задача=Класс_ТфОП \ TDA9</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Параметры 2И-ТФ ["ВходЗвонки"]</li> <li>Параметры 2И-ТФ [ОС]</li> <li>Параметры 2И-ТФ [НаборНомера]</li> <li>Параметры 2И-ТФ [СКПВ_TDA9]</li> <li>Параметры 2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862]</li> <li>Параметры 2И-ТФ [Отбой]</li> <li>Параметры вызова</li> </ul>	<b>Задача=Класс_ТфОП \ TDA9</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Параметры 2И-ТФ ["ВходЗвонки"]</li> <li>Параметры 2И-ТФ [ОС]</li> <li>Параметры 2И-ТФ [НаборНомера]</li> <li>Параметры 2И-ТФ [СКПВ_TDA9]</li> <li>Параметры 2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862]</li> <li>Параметры 2И-ТФ [Отбой]</li> <li>Параметры вызова</li> </ul>	
	<b>Настройка фазы Р.862</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862]=Вкл</li> <li>Настройки 2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862]</li> <li>Измерение=Исх &lt;-- Вхд</li> <li>Ген_ПикУровень,дБм=0</li> <li>Синхро_Уровень,дБм=-10</li> <li>Ген_Образец=D01F0102M</li> <li>Изм_МаксУровень,дБм=0</li> <li>Изм_Опора АЧХ,Гц=1020.00</li> </ul>	Направление от удаленного ( <b>Вхд</b> ) к вызывающему ( <b>Исх</b> ). Заданы <b>Пиковый уровень</b> образца речи= <b>0дБм</b> и <b>Максимальный пиковый Уровень Измерителя=0дБм</b> ; выбраны <b>Образец</b> и <b>Опорная частота АЧХ</b> . Уровень <b>СинхроDTMF=-10дБм</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862]=Вкл</li> <li>Настройки 2ГИ-ТФ-2ГИ [Р.862]</li> <li>Измерение=Исх &lt;-- Вхд</li> <li>Ген_ПикУровень,дБм=0</li> <li>Синхро_Уровень,дБм=-10</li> <li>Ген_Образец=D01F0102M</li> <li>Изм_МаксУровень,дБм=0</li> <li>Изм_Опора АЧХ,Гц=1020.00</li> </ul>
	<b>Настройка Условий завершения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Условия завершения</li> <li>Класс качества&lt;=1.0</li> <li>Миним успеш.вызовов=100</li> <li>Всего успеш.вызовов=100</li> <li>Серия потерь вызовов=10</li> </ul>	Условия завершения цикла соответствуют суммарному приему $100 \times 7.9с / 32мс = 24687$ фреймов, что обеспечивает контроль доли ошибок при норме= $10^{-4}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Условия завершения</li> <li>Класс качества&lt;=1.0</li> <li>Минимум успеш.вызовов=10000</li> <li>Всего успеш.вызовов=10000</li> <li>Серия потерь вызовов=100</li> </ul>
<b>Задать номера Исх и Вхд</b> Задание обязательно; пример:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Исх/А=-\-\-\100\-</li> <li>ИсхПрефикс1=-</li> <li>ИсхПрефикс2=-</li> <li>ИсхПрефикс3=-</li> <li>ИсхКодЗоны=-</li> <li>ИсхСтанц(ОперУсл)=100</li> <li>ИсхАбон(АбонУсл)=-</li> <li>ИсхДонабор=-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вхд/Б=-\-\-\101\-</li> <li>ВхдПрефикс1=-</li> <li>ВхдПрефикс2=-</li> <li>ВхдПрефикс3=-</li> <li>ВхдКодЗоны=-</li> <li>ВхдСтанц(ОперУсл)=101</li> <li>ВхдАбон(АбонУсл)=-</li> <li>ВхдДонабор=-</li> </ul>	Задание номеров не имеет смысла	
<b>Сохранить сценарий</b>	<p>Специальное сохранение сценария не является обязательным, т.к. если сценарий не был сохранен специально, то он автоматически сохраняется при запуске с predetermined именем.</p>  <p>При задании имени сценария рекомендуется включать в имя основную задачу и адреса Исх и Вхд:</p>  <p>К имени Сценария, как к именам и всех иных сохраняемых в БД объектов, автоматически прибавляются дата и момент сохранения</p>		Специальное сохранение сценария не имеет смысла, т.к. сценарий сохранится автоматически при запуске	

Исх – вызывающий

Вхд - удаленный

### 4 Запустить измерение

↓ «кнопкой» Старт/Стоп\_Сценария



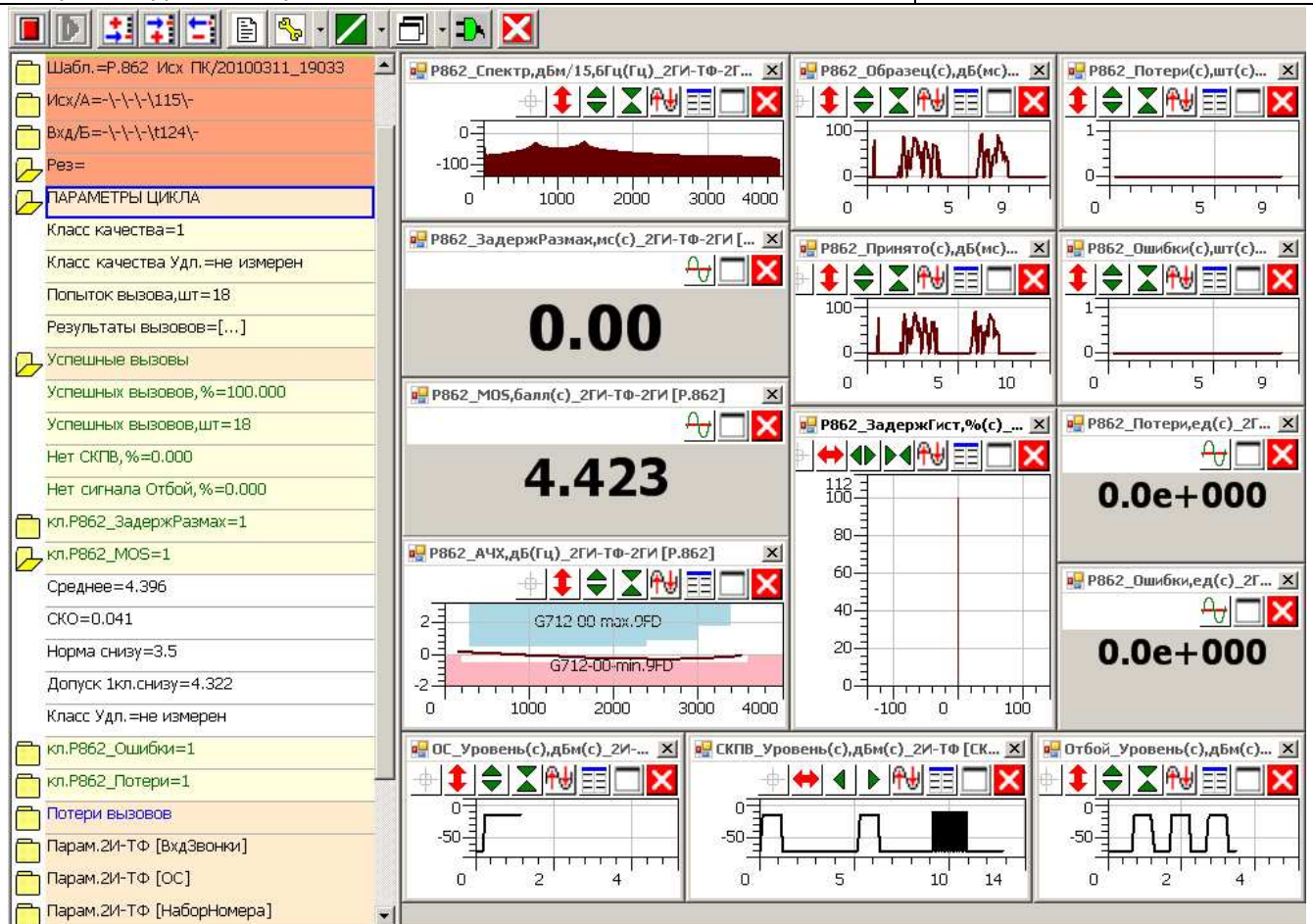
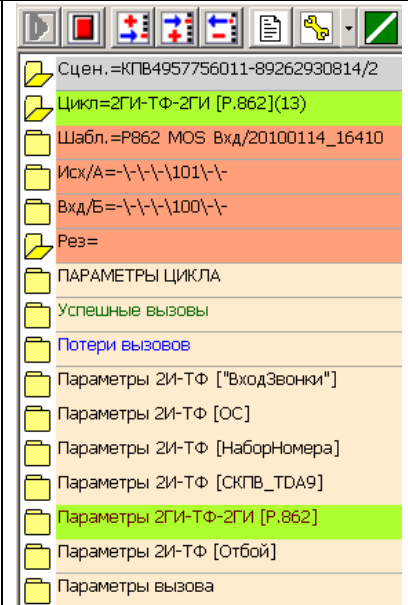
↓ «кнопкой» Пассивн.старт



### Исполнение сценария на ПК.

В поле отображения результатов может быть представлено значительное количество форм, позволяющих детально оценить состояние канала связи по характеристикам и временным диаграммам:



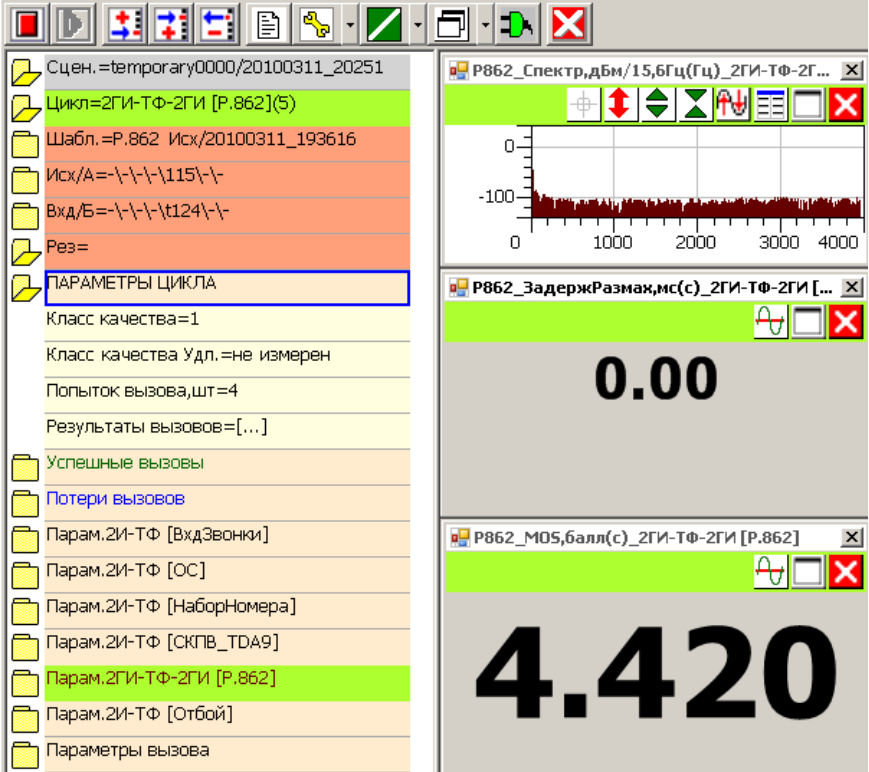
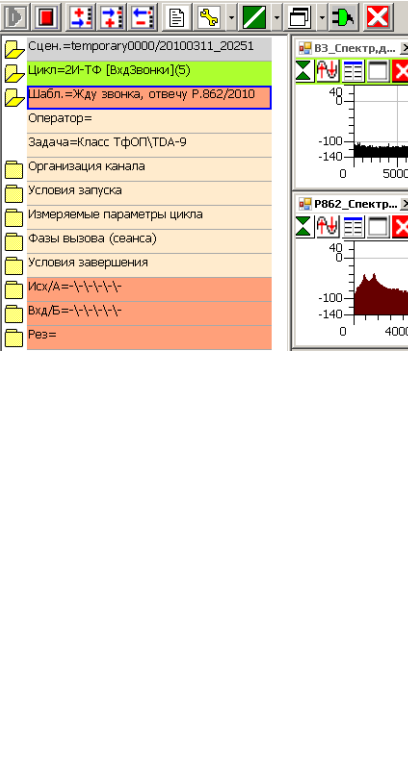
- **Ответ станции, СКПВ\_TDA9, Отбой** – уровень сигналов тональной сигнализации при установлении и разрыве соединения,
- **R862\_Спектр,дБм** – текущий спектр сигнала в фазе **R.862**,
- **R862\_ЗадержРазмах,мс** – размах величины задержки передачи,
- **R862\_MOS,балл** – оценка по шкале MOS,
- **R862\_Образец(с),дБ** и **R862\_Принято(с),дБ** – временные диаграммы речевой активности образцового (переданного) и принятого фрагментов речи,
- **R862\_ЗадержГист,%(мс)** – гистограмма задержки передачи как случайной величины,
- **R862\_Потери(с),шт** и **R862\_Ошибки(с),шт** – временные диаграммы, демонстрирующие отсутствие (=0) и наличие (=1) потерянных и испорченных фреймов в принятом фрагменте речи,
- **R862\_Потери,ед** и **R862\_Ошибки,ед** – доля потерянных фреймов и фреймов с ошибками,
- **R862\_АЧХ,дБ(Гц)** – АЧХ канала, построенная по результатам приема фрагмента речи и сопоставленная с масками по G.712.



По результатам измерений в цикле определяются **ПАРАМЕТРЫ ЦИКЛА**.

В данном примере после 18 вызовов общий **Класс качества** равен **1**, т.к. все значения **Класса качества** по **Размаху** задержки, оценке качества передачи речи **MOS**, долям фреймов с **Ошибками** и **Потерянным** фреймам равны **1**.



Исх – вызывающий	Вхд - удаленный
<p><b>4 Запустить измерение</b></p> <p>↓ «кнопкой» <b>Старт/Стоп_Сценария</b></p> 	<p>↓ «кнопкой» <b>Пассивный старт</b></p> 
	
<p><b>Исполнение сценария в автономном режиме.</b></p> <p>В поле отображения могут быть представлены до трех графических или табличных форм</p>	

При непосредственном использовании Шаблонов могут быть определены следующие характеристики:

- стабильность оценки качества передачи речи **R862\_MOS,балл** при многократном выполнении вызовов,
- размах задержки передачи **R862\_ЗадержРазмах,мс**,
- протекание частотной характеристики затухания **R862\_АЧХ,дБ** и т.д.

При проведении модификации базовых Шаблонов могут быть проведены дополнительные исследования:

- зависимость оценки от уровня сигнала **Ген\_ПикУровень,дБм**,
- зависимости оценки от пола диктора и длины высказывания (выбор образца **Ген\_Образец**).

### 3.4.2 Шаблоны для измерения передачи DTMF-сообщений без установки соединения

<p><b>Исх – вызывающий</b></p> <p><b>DTMF Исх ПК –</b> используется ПК (рекомендуется)</p> <p><b>Загрузить Шаблон</b></p> <p><b>DTMF Исх - анализатор автономно</b> (рекомендуется)</p>	<p><b>Вхд – удаленный</b></p> <p><b>Жду звонка, ответу DTMF</b> – как автоответчик (рекомендуется):</p> <p>ИЛИ</p>
<p>Настройки, производимые автоматически после загрузки <b>Шаблона</b></p> <p>Задача</p> <p>Задача=<b>Класс_ТфОП \ TDA9</b></p> <p><b>Включенные фазы</b></p> <p>ВходЗвонки, ОтветСтанции, НаборНомера, СКПВ_TDA9 <b>DTMF</b> Отбой, Отключение</p>	<p>Настройка фазы <b>DTMF</b></p> <p>Измерение=<b>Исх &lt;-- Вхд</b></p> <p>Ген_символы=012345678*#...</p> <p>Ген_УровеньНЧ,дБм=-6 Ген_УровеньВЧ,дБм=-3</p> <p>Ген_НЧ697,Гц=697</p> <p>...</p> <p>Ген_Посылка,мс=60 Ген_Пауза,мс=60</p> <p>Изм_МаксУровень,дБм=0</p> <p>Ген_Задержка,мс=2000</p>
<p><b>Задать номера Исх и Вхд</b> Задание обязательно</p>	<p>Задание номеров не имеет смысла</p>
<p><b>Сохранить сценарий</b> Сохранение сценария желательно</p>	<p>Сохранение сценария ненужно</p>
<p><b>Запустить измерение</b></p> <p>«кнопкой» <b>Старт/Стоп_Сценария</b></p> <p></p>	<p>«кнопкой» <b>Пассивный_старт</b></p> <p></p>
<p><b>Исполнение сценария на ПК</b></p>	

Исполнение сценария на ПК

**Исполнение сценария в автономном режиме**

С применением описанных Шаблонов и Шаблонов, созданных на их основе могут быть определены возможности сети к трансляции DTMF-сообщений:

- влияние на достоверность **DTMF\_Соответствие,%** параметров формируемых DTMF-сигналов:
    - уровни (**Ген\_УровеньНЧ,дБ**, **Ген\_УровеньНЧ,дБм**),
    - частоты (**Ген\_НЧ697,Гц**,... **Ген\_НЧ1209,Гц**,...),
    - темп передачи (**Ген\_Посылка,мс**, **Ген\_Пауза,мс**);
  - параметры принимаемых DTMF-сигналов:
    - отклонение частот НЧ- и ВЧ-составляющих DTMF-сигнала от номинала - **DTMF\_ОтклЧастВЧ,%** и пр.,
    - уровни НЧ- и ВЧ-составляющих DTMF-сигнала - **DTMF\_УровеньНЧ,дБм** и пр.,
    - защищенность DTMF-сигнала - **DTMF\_Сиг/Шум,дБ** и т.д.;
- возможность передачи дополнительных DTMF-символов - **Ген\_символы=abcd**.

### 3.4.3 Шаблоны для измерения эхо без установки соединения

















<b>Исх – вызывающий</b> <h2 style="text-align: center;">Эхо Исх ПК</h2> <p style="text-align: center;">– используется ПК (рекомендуется)</p> <p>🖥️ 📠</p> <p>🔍 <b>Загрузить Шаблон</b></p> <h2 style="text-align: center;">Эхо Исх - анализатор автономно (рекомендуется)</h2> <p style="text-align: center;">📠 🖥️</p>		<b>Вхд – удаленный</b> <h2 style="text-align: center;">Жду звонка для измер.эхо</h2> <p style="text-align: center;">– как автоответчик (рекомендуется):</p> <p>🖥️ 📠 📠</p>	
<b>Настройки, производимые автоматически после загрузки Шаблона</b>	<b>Задача</b> Задача=Класс_ТфОП \ TDA9	<b>Задача=Класс_ТфОП \ TDA9</b> ВходЗвонки, ОтветСтанции, НаборНомера, СКПВ_TDA9 <b>ЭхоГовор</b> Отбой, Отключение	<b>Задача=Класс_ТфОП \ TDA9</b> ВходЗвонки, ОтветСтанции, НаборНомера, СКПВ_TDA9 <b>ЭхоСлуш</b> Отбой, Отключение
	<b>Настройка фазы DTMF</b>	Измерение=Исх -> Вхд Таймер=00д00ч00м20с Ген_Уровень,дБм=-10 Ген_Частота,Гц=1600 Ген_Посылка,с=1 Ген_Пауза,с=5 Изм_МаксУровень,дБм=0	Измерение=Исх -> Вхд Таймер=00д00ч00м22с Ген_Уровень,дБм=-10 Ген_Частота,Гц=1600 Ген_Посылка,с=1 Ген_Пауза,с=5 Изм_МаксУровень,дБм=0
⚙️ <b>Задать номера Исх и Вхд</b> Задание обязательно		Задание номеров не имеет смысла	
🏃 <b>Запустить измерение</b> ⏪ «кнопкой» <b>Старт/Стоп_Сценария</b>		⏪ «кнопкой» <b>Пассивный_старт</b>	
<b>Исполнение измерений на ПК</b>		При измерении величины запаса соответствия эхо анализатор выполняет следующий алгоритм: <ul style="list-style-type: none"> <li>• по эхограмме <b>ЭХО_Эхограмма,дБм(мс)</b> измеряются затухание и задержка эхо;</li> <li>• соответствующая точка (+) наносится на диаграмму <b>ЭХО_Рейтинг,дБ(мс)</b> и сопоставляется с маской, соответствующей рек. ITU-T G.131;</li> <li>• расстояние между измеренной точкой и маской рассматривается как запас соответствия эхо - <b>ЭХО_Запас,дБ</b>.</li> </ul> С применением описанных Шаблонов и Шаблонов, созданных на их основе могут быть определены возможности сети по эхокомпенсации или эхозаграждению.	
		<b>Исполнение измерений в автономном режиме</b>	

### 3.5 Класс качества при работе анализатора TDA-9 и автоответчика AT-9

Назначение и возможности автоответчика **AnCom AT-9** подробно описаны в части 8 РЭ.

Автоответчик AT-9 активируется **сигналом вызова** (звонок), а синхронизация измерений осуществляется по приему анализатором от автоответчика **DTMF-синхросигнала**.

Взаимодействие анализатора с автоответчиком обеспечивается соответствием настройки цикла и фаз анализатора установленным автопрограмме (**АП**), уровню (**У**) и циклограмме (**Ц**) автоответчика. Совокупность параметров настройки анализатора полностью определяется **Шаблонами**, которые для анализатора, взаимодействующего с автоответчиком AT-9 представлены в разделе «**СетьКачество(TDA-9 AT-9)**»:

Исх – вызывающий		Наименование шаблона и его назначение	Вхд – удаленный
Конфигурация оборудования			
<b>автономно</b> <sup>19</sup>	<b>под управлением ПК</b>		
 или  + 		<b>АП001_Эхо_У01000_Ц100</b> эхо говорящего	
 или  + 		<b>АП010_P862x2_У01000_Ц100</b> передача речи по 2-м фразам	
-	 + 	<b>АП100_ПК_P862x4_У01000_Ц100</b> передача речи по 4-м фразам	
 или  + 		<b>АП101_DTMF_У01000_Ц100</b> передача DTMF	
-	 + 	<b>АП110_ПК_Эхо+DTMF+P862x7_У01000_Ц100</b> эхо говорящего, передача DTMF, передача речи по 7-ми фразам <sup>20</sup>	
-	 + 	<b>АП111_ПК_P862x7_У01000_Ц100</b> передача речи по 7-ми фразам	



<sup>19</sup> Ограниченная вычислительная мощность встроенного компьютера не обеспечивает эффективное использование анализатора TDA-9 без управляющего ПК на некоторых автопрограммах автоответчика AT-9.

<sup>20</sup> По умолчанию в автоответчике установлены переключки, задающие автопрограмму **АП110**, уровень сигнала **-10 дБм** согласно **У01000** и циклограмму **Ц100**, что позволяет в каждом вызове измерить **Эхо** говорящего, передачу **DTMF** и передачу речи по шкале MOS в соответствии с алгоритмом **Р.862** при использовании **7-ми** фраз.