

---

ООО "Аналитик-ТС"

**Анализатор систем связи**

# **AnCom TDA-9**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**4221-016-11438828-09PЭ1**

Часть 1. Основные характеристики анализатора

Документ **T9re1108** (сентябрь 2015)  
для версий пакета СПО, начиная с **TDA-9 P1.17**

# Содержание

<b>1. Назначение анализатора</b> .....	<b>3</b>
1.1 Варианты исполнения анализатора .....	3
1.2 Нормативные документы .....	4
<b>2. Состав, устройство и принцип работы анализатора</b> .....	<b>6</b>
2.1 Внешний вид и соединители.....	6
2.2 Устройство и принцип работы.....	7
<b>3. Технические характеристики</b> .....	<b>8</b>
3.1 Алгоритм функционирования анализатора .....	8
3.1.1 Измерительные задачи .....	9
3.1.2 Характеристики измерительных фаз сеанса (вызова).....	10
3.1.3 Единицы измерений и условные обозначения .....	11
3.2 Характеристики способов подключения и нагрузки .....	12
3.3 Формируемые измерительные сигналы .....	13
3.4 Измерительные фазы и метрологические характеристики.....	14
3.4.1 Основные измеряемые параметры (измерительные фазы «SIN» и «O.132») .....	14
3.4.2 Анализ импульсных помех (измерительные фазы «SIN») .....	15
3.4.3 Анализ перерывов связи (измерительные фазы «SIN») .....	15
3.4.4 Анализ скачков и сумма случайных событий (измерительные фазы «SIN») .....	16
3.4.5 Частотные характеристики передачи (измерительные фазы «МЧС»).....	17
3.4.6 Параметры собственных шумов и помех канала (измерительные фазы «ШУМ») .....	18
3.4.7 Защищенность от искажений, дрожания и модуляции (измерительные фазы «O.132») .....	19
3.4.8 Защищенность от шума квантования (измерительные фазы «O.131»).....	20
3.4.9 Защищенность от нелинейного искажения (измерительные фазы «O.42»).....	20
3.4.10 Параметры сигнала DTMF (измерительные фазы «DTMF»).....	21
3.4.11 Оценка качества передачи речевых сигналов (измерительные фазы «P.862»).....	22
3.4.12 Параметры согласованности нагрузки (измерительные фазы «Импеданс»).....	25
3.4.13 Параметры симметрии нагрузки (измерительные фазы «Асимм»).....	26
3.4.14 Параметры переходных влияний (измерительные фазы «NEXT»).....	26
3.4.15 Параметры эхо (измерительные фазы «ЭХО Говор» и «ЭХО Слуш») .....	26
3.4.16 Параметры акустической сигнализации (измерительные фазы «ТФ» - PSTN).....	27
3.4.17 Параметры контроля линии (измерительные фазы «КЛ» - PSTN).....	28
3.5 Взаимодействие двух анализаторов TDA-9 - DTMF-модем.....	29
<b>4. Использование по назначению</b> .....	<b>30</b>
4.1 Установка анализатора на рабочем месте .....	30
4.2 Электропитание и оперативная индикация состояния анализатора.....	31
4.2.1 Последовательность подключения анализатора .....	31
4.2.2 Схемы заземления и электропитания анализатора.....	32
4.2.3 Работа анализатора от встроенного аккумуляторного источника .....	33
4.2.4 Зарядка и обслуживание встроенного аккумулятора.....	33
4.3 Рабочий режим анализатора.....	34
4.3.1 Индикация состояния анализатора в рабочем режиме .....	34
4.4 Средства защиты цепей анализатора по току и напряжению.....	35
4.5 Эксплуатационные ограничения .....	35
4.5.1 Ограничения подключения .....	35
4.5.2 Ограничения по внешним воздействиям.....	36
4.6 Техническое обслуживание анализатора.....	36
4.7 Контроль функционирования и поверка анализатора .....	36
4.8 Ремонт анализатора.....	36
4.9 Комплектность анализатора .....	36
4.10 СПО анализатора, файл инициализации «analyzer.ini» .....	36
4.11 Возможные проблемы при работе с анализатором.....	38
4.11.1 Появление сообщения «FTDI не найден» .....	38
4.11.2 Ограничение вычислительной мощности встроенного компьютера .....	38
4.11.3 Перегрузка измерителя.....	38
4.11.4 Потеря управления (зависание анализатора) .....	38
4.11.5 Трудности обмена в режиме «ActiveSync».....	39
4.11.6 Затруднение или невозможность взаимодействия анализаторов.....	39
4.11.7 «Потеря» форм, «замусоривание» поля, «бесконечный» список, прочие проблемы .....	39

# 1. Назначение анализатора

Анализатор систем связи AnCom TDA-9 (далее – анализатор) предназначен для измерений:

- параметров и характеристик каналов тональной частоты (ТЧ), образованных:
  - в системах передачи – аналоговых (АСП), цифровых (ЦСП), спутниковых (СПСП),
  - в системах связи с использованием соответствующих мультиплексов (MUX, MS),
  - в системах высокочастотной связи по линиям электропередачи (ВЧ-связь ЛЭП),
  - телефонными аппаратами (ТА), в т.ч.
    - ТА сети интегрированного доступа (ISDN-ТА),
    - ТА специальной связи,
    - ТА на основе Интернет-протокола (IP-ТА) и т.п.;
- параметров **устойчивости** сетей и параметров **качества услуг** связи, предоставляемых в:
  - коммутируемой телефонной сети общего пользования (ТфОП),
  - сети связи общего пользования (ССОП),
  - сети подвижной связи (СПС),
  - сети голосовой связи с использованием (VoIP) и т.п..

Анализатор позволяет применять:

- гармонические измерительные сигналы, обрабатываемые согласно рекомендациям серии «О» Международного союза электросвязи (МСЭ-Т / ITU-T - <http://www.itu.int>);
- речевые измерительные сигналы, обрабатываемые посредством объективных методов определения показателей качества передачи, рекомендованных ITU-T.

Анализатор производит измерения в автоматическом режиме, представляет результаты в графической и табличной формах, сопоставляет результаты с заданными нормами. Анализатор обеспечивает накопление результатов измерений и значений параметров настройки в базе данных (БД), что позволяет посредством персонального компьютера (ПК) выводить результаты на экран и бумажный носитель, осуществлять вторичную обработку, сохранять в долговременной памяти.

## 1.1 Варианты исполнения анализатора

Анализатор поставляется в вариантах исполнения, кодируемых следующим образом:

Свойство анализатора	Позиция в коде	Значение позиции в обозначении кода варианта исполнения и описание свойств анализатора		Прим.	
Базовые возможности	/A-/-	A=1	4-проводный стык VFC для ТЧ; 2-проводный стык PSTN для ТфОП	-	
		A=2,3,...,F	Резерв для дальнейшего использования		
Расширенные возможности	/B-/-	B=0	Модуль расширения не установлен		
		B=1,2,...,F	Резерв для дальнейшего использования		
Конструктивное исполнение	/C-/-	C=0	Платформа на базе встроенного компьютера. Автономный режим. Работа под управлением ПК. Питание от ИП и аккумуляторов. Динамик и микрофон. ЖКИ с Touch-Screen. USB Host, USB Client, RS-232C, Ethernet 10/100		
		C=1	Работа под управлением ПК. Питание от источника питания (ИП) и аккумуляторов. Интерфейс USB Client		
		C=2,3,...,F	Резерв для дальнейшего использования		
Состав функций	/D-/-	D=0	КПВ ТфОП/АТ-3		Базовые функции
		D=1	Класс ТфОП/TDA-9, ТфОП/Пассивный		
		D=2	Класс ТфОП/TDA-5-G		
		D=4	Паспорт ТЧ/Шлейф, ТЧ/Импеданс, ТЧ/Асим		
	/E-/-	E=0	Контроль линии ТфОП		Базовые функции
		E=1	Паспорт ТЧ/TDA-5-G		
		E=2	Измерение качества передачи речи (MOS)		
		E=4	Измерение DTMF		
	/F-/-	E=8	Измерение Эхо		
		F=0	Резерв для дальнейшего использования	Базовые функции	
		F=1	Резерв для дальнейшего использования		
		F=2	Резерв для дальнейшего использования		
/G-/-	F=4	Резерв для дальнейшего использования			
	F=8	Резерв для дальнейшего использования			
	G=0	Только обязательные позиции	Базовые функции		
	G=1	Резерв для дальнейшего использования			
Вариант комплектации	/G-/-	G=2	Резерв для дальнейшего использования		
		G=4	Резерв для дальнейшего использования		
		G=8	Резерв для дальнейшего использования		

Пример записи обозначения анализатора при заказе: «Анализатор AnCom TDA-9/ABC/DEFG», например, «Анализатор AnCom TDA-9/100/FF00».

ПК, используемый совместно с анализатором, должен удовлетворять требованиям: процессор Pentium-IV и выше; операционная система (ОС) Windows; свободный объем на диске >10 ГБ; объем ОЗУ >512 МБ; наличие порта универсальной последовательной шины (USB Host).

## 1.2 Нормативные документы

Нормативный документ	Примечания	
МинИнформСвязи РФ. Приказ № 15 от 15.02.2008 Часть II - Правила применения транзитных междугородных узлов связи, использующих технологию коммутации пакетов информации	п.6	Требования к качеству передачи речевых сигналов не ниже <b>3,5 баллов</b> , и определяются как среднее значение оценки качества воспроизведения речи по <b>5-балльной шкале (MOS)</b>
МинИнформСвязи РФ. Приказ №44 от 21.04.2008 Часть III - Правила применения городских автоматических телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации	п.10 ... от абонента до абонента	
МинИнформСвязи РФ. Приказ №47 от 24.04.2008 Часть VI - Правила применения комбинированных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации	п.13 ... от абонента до абонента устанавливаются.	
МинКомСвязи РФ. Приказ №1 от 12.01.2009 Часть VII - Правила применения сельских автоматических телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации	п.11 ... от абонента до абонента	
МинКомСвязи РФ. Приказ №10 от 27.01.2009 Часть IX - Правила применения междугородных телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации	п.13	
МинКомСвязи РФ. Приказ №12 от 27.01.2009 Часть XI - Правила применения международных телефонных станций и международных центров коммутации, использующих технологию коммутации пакетов информации	п.14	
Мининформсвязи РФ. <b>Приказ № 113</b> от 27.09.2007 Требования к организационно-техническому обеспечению <b>устойчивого функционирования</b> сети связи общего пользования	коэффициент потерь вызова	<b>Устойчивость функционирования</b> сетей телефонной связи
	величины задержки на этапах установления соединения	
	показатели информационных потоков (джиттер, ошибки, потери)	
Мининформсвязи РФ. <b>Приказ №106</b> от 11.09.2007 Правила применения оборудования транзитных, оконечно-транзитных и оконечных узлов связи	ч.1. Правила применения городских АТС, использующих сигнализацию ОКС №7. Приложение №8. Требования к параметрам <b>акустических и вызывных сигналов</b>	
Минсвязи РФ. <b>Приказ № 43</b> от 15.04.1996 Нормы на электрические параметры <b>каналов ТЧ</b> магистральной и внутризоновых первичных сетей	Паспортизация <b>каналов ТЧ</b>	
Госкомсвязи РФ. <b>Приказ № 54</b> от 05.04.1999 Эксплуатационные нормы на электрические параметры коммутируемых каналов <b>сети ТфОП</b>	Определение <b>класса качества</b> направлений связи в телефонной сети общего пользования (ТфОП)	
<b>ОСТ 45.54-95.</b> Стыки оконечных абонентских телефонных устройств и автоматических телефонных станций	Электрические <b>характеристики стыков</b> АТС и абонентского телефонного устройства	
<b>РД 45.223-2001.</b> Система сигнализации. Минсвязи РФ	п.7.2. <b>Акустические и вызывные сигналы</b>	

Нормативный документ	Примечания	
ГОСТ Р 50840-95. Передача речи по трактам связи. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости. Госстандарт России	Приложение А. Электрические параметры контрольного тракта. Приложение Д. Таблицы фраз	
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	Воспринимаемая оценка качества речи (PESQ): объективный метод оценки качества передачи речи в телефонных сетях с ограниченной полосой передачи и речевых кодеках	
ITU-T P.862.1 (11/2003) Mapping function for transforming P.862 raw result scores to MOS-LQO	Функция преобразования исходной P.862-оценки к MOS-LQO	
ITU-T O.41 (10/1994) Psophometer for use on telephone-type circuits	Псофометр для каналов ТЧ	
ITU-T O.42 (1988/1993) Equipment to measure nonlinear distortion using the 4-tone intermodulation method	Оборудование для измерения нелинейных искажений с использованием 4-тонального интермодуляционного метода	
ITU-T O.62 (11/1988) Sophisticated equipment to measure interruptions on telephone-type circuits	Усовершенствованное оборудование для измерения перерывов связи в каналах ТЧ	
ITU-T O.71 (11/1988) Impulsive noise measuring equipment for telephone-type circuits	Оборудование для измерения импульсных помех в каналах ТЧ	
ITU-T O.81 (11/1988) Group-delay measuring equipment for telephone-type circuits. O.81 App.I (06/1998) A measuring signal (multitone test signal) for fast measurement of amplitude and phase for telephone type circuits	Оборудование для измерения ГВП в каналах ТЧ. Прил. I - Многочастотный измерительный сигнал (МЧС) для быстрого измерения АЧХ и ГВП	
ITU-T O.91 (11/1988) Phase jitter measuring equipment for telephone-type circuits	Оборудование для измерения дрожания фазы в каналах ТЧ	
ITU-T O.95 (11/1988) Phase and amplitude hit counters for telephone-type circuits	Оборудование для счета скачков фазы и амплитуды в каналах ТЧ	
ITU-T E.421 (1993) Service quality observations on a statistical basis	Статистическое обоснование наблюдения качества обслуживания	
ITU-T Q.23 (11/1988) Technical features of push-button telephone sets	Формирование и прием символьных последовательностей, передаваемых посредством 2-тонального многочастотного сигнала (тональный набор DTMF)	
ITU-T Q.24 (11/1988) Multifrequency push-button signal reception		
ITU-T Q.552 (11/2001) Transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of digital exchanges	2-проводные	Нормы характеристик передачи аналоговых интерфейсов цифровых систем передачи АЧХ, ГВП, С/Ш(L), С/Шпс(L), АХ(L)
ITU-T Q.553 (11/2001) Transmission characteristics at 4-wire analogue interfaces of digital exchanges	4-проводные	
МСЭ-Т G.131 (11/2003) Эхо говорящего и управление этим эхом	Рейтинг громкости эха говорящего (Talker Echo Loudness Rating - TELR) - затухание эха в зависимости от задержки эха	
ITU-T G.712 (11/2001) Transmission performance characteristics of pulse code modulation channels	Нормы АЧХ, ГВП, С/Ш(L), С/Шпс(L) для каналов ТЧ в системах ИКМ	
ITU-T M.1020 (03/1993) Characteristics of special quality international leased circuits with special bandwidth conditioning	Нормы АЧХ и ГВП для выделенных каналов ТЧ международной связи	
ITU-T M.1025 (03/1993) Characteristics of special quality international leased circuits with basic bandwidth conditioning		
ITU-T M.1030 (11/1988) Characteristics of ordinary quality international leased circuits forming part of private switched telephone networks		
ITU-T M.1040 (11/1988) Characteristics of ordinary quality international leased circuits		

Требования к алгоритму объективной оценки качества передачи речи

Требования к измерителям каналов ТЧ

Нормы передачи

## 2. Состав, устройство и принцип работы анализатора

### 2.1 Внешний вид и соединители

Внешний вид анализатора представлен на рисунке.

ПК подключается к разъему **USB Client**. Манипулятор «мышь» подключается к разъему **USB Host**. Посредством разъема **ETHERNET** анализатор может быть подключен к соответствующей сети.




Перезапуск «зависшего» анализатора выполняется нажатием кнопки **Reset**.

Источник питания **С9-ИП**:

- подключается к клемме заземления анализатора кабелем **К6**;
- подключается к гнезду **DC 15V** анализатора кабелем **К5**;
- включается в сеть переменного напряжения 220 В кабелем питания **КП**.

Контроль и замена 6-ти аккумуляторов типоразмера «АА» возможен, если монетой открутить крышку аккумуляторного отсека и вытянуть аккумуляторную сборку по направляющим.

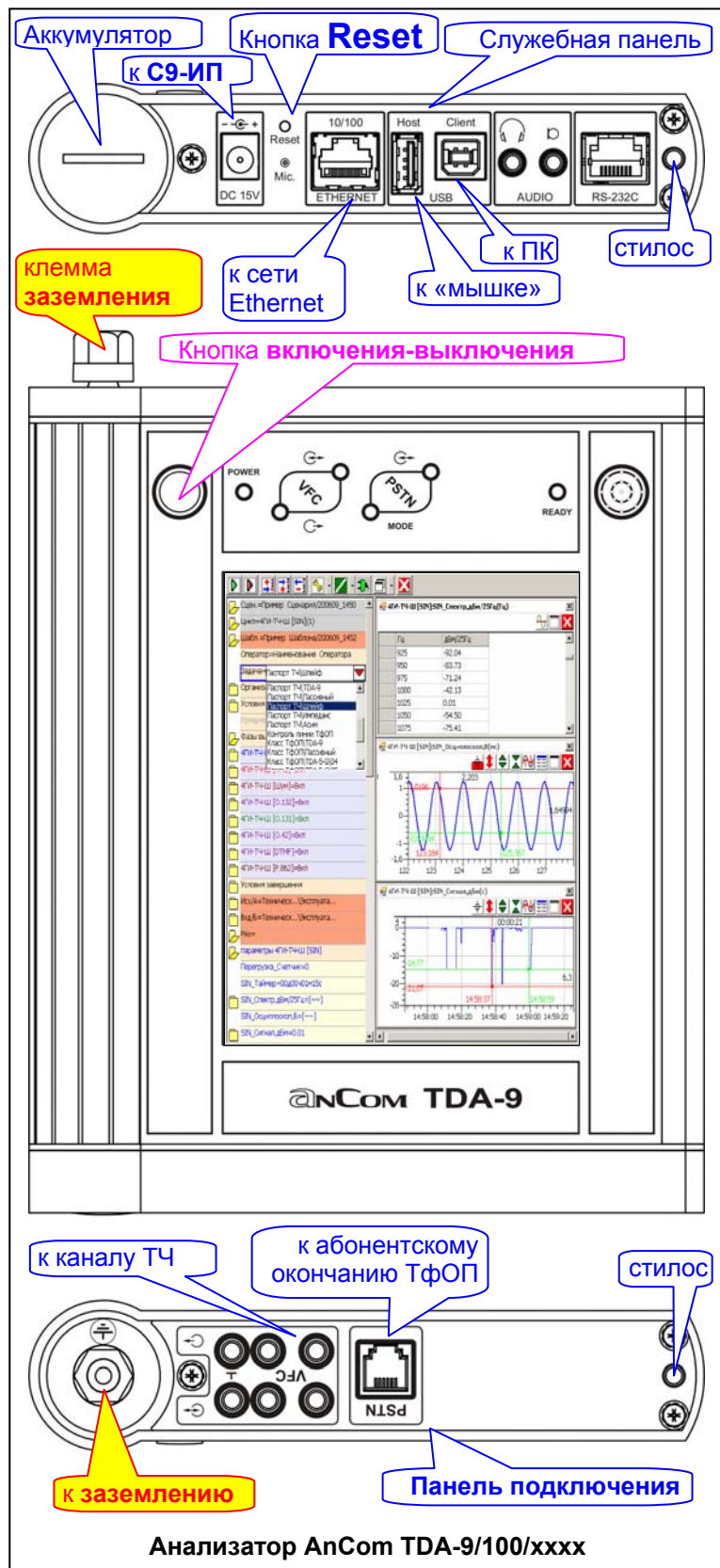
Стык **VFC**<sup>1</sup> посредством кабелей **КИ13** обеспечивает подключение анализатора к каналам ТЧ, причем:

- гнезда, обозначенные как , являются:
  - или входом приемника при 4-проводном подключении (**4ГИ**),
  - или входом-выходом приемопередатчика при подключениях:
    - 2-проводном (**2ГИ, 2Г, 2И**) и
    - 3-проводном (**3ГИ**);
- гнезда, обозначенные как , являются выходом передатчика при 4-проводном подключении (**4ГИ**);
- сигнальные линии  и  симметричны относительно соответствующих общих точек **L**.

Стык **PSTN**<sup>2</sup> посредством кабеля **КИ3** позволяет подключиться к ССОП (сети ТфОП) через гнездо с контактами **1-2-3-4-5-6**, причем:

- контакты **3** и **4** (**R** и **T**) являются входом-выходом приемопередатчика, обеспечивая 2-проводное подключение (**2ГИ, 2Г, 2И, 3ГИ**);
- контакты **1** и **6** электрически объединены и являются **общей точкой (G)**;
- контакты **2** и **5** не используются.

Неописанные коммутационные элементы зарезервированы для дальнейшего использования.

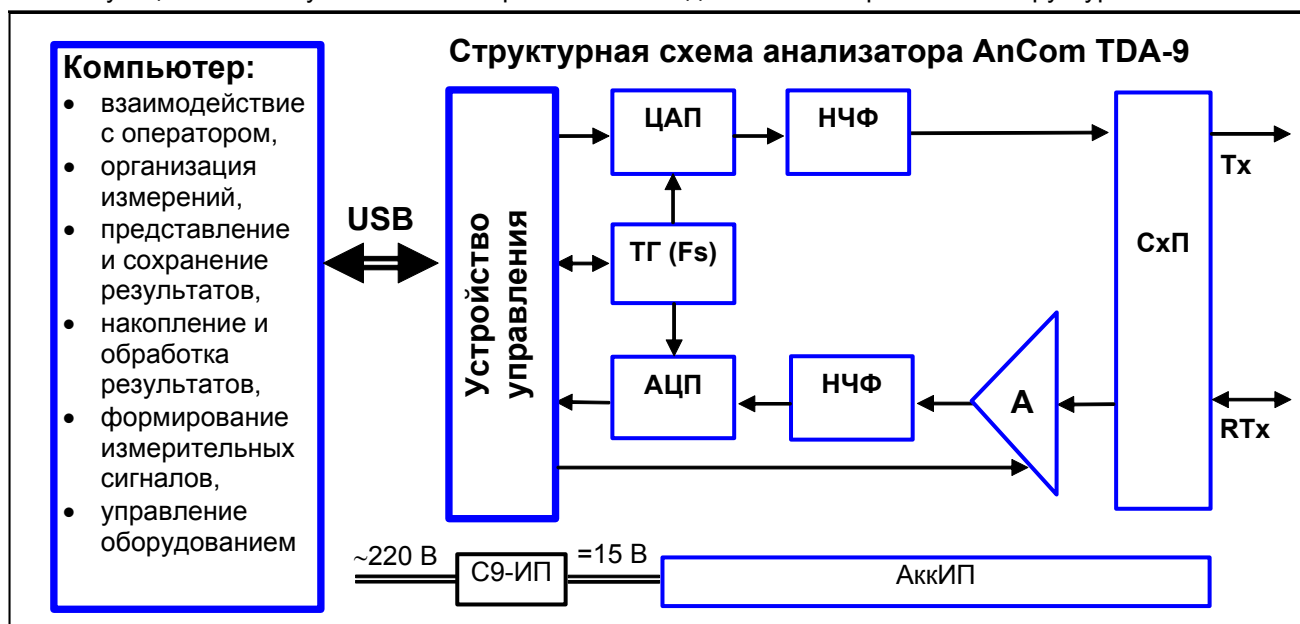


<sup>1</sup> Voice Frequency Channel – канал тональной частоты (ТЧ)

<sup>2</sup> Public Switched Telephone Network – Телефонная сеть общего пользования (ТфОП)

## 2.2 Устройство и принцип работы

Функциональные узлы анализатора и их взаимодействие отображены на структурной схеме.



Встроенный аккумуляторный источник питания **АккиП** постоянного тока обеспечивает питанием все узлы анализатора, включая компьютер, если он встроен в анализатор (AnCom TDA-9/xx0/xxxx). Зарядка аккумулятора осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением равным 220 В посредством источника питания **С9-ИП**.

Схема подключения **СхП** обеспечивает защиту анализатора от перегрузки по току и напряжению, набор номера в импульсном режиме, получение измеренных значений постоянного напряжения и силы тока. Масштабирующее устройство **А** обеспечивает ослабление на **A=20 дБ**, передачу без масштабирования **A=0 дБ** или усиление входного сигнала **A=-10 дБ**.

Измерительный сигнал формируется в цифровой форме, поступает в цифро-аналоговый преобразователь **ЦАП**, ограничивается по верхней частоте диапазона ТЧ низкочастотным фильтром **НЧФ** и передается на выход  $\curvearrowright$ , или  $\curvearrowleft$ , или **PSTN** посредством **СхП**.

Входной сигнал со входа  $\curvearrowleft$  или **PSTN** ограничивается по частоте **НЧФ**, преобразуется аналого-цифровым преобразователем **АЦП** в цифровую форму и вводится в **Компьютер** для обработки.

**Компьютер** является ядром анализатора и посредством специального программного обеспечения (СПО) решает следующие задачи:

- взаимодействие с **Оператором**,
- расчет волновой формы измерительных сигналов, формируемых анализатором;
- взаимодействие с **Устройством управления** при выдаче команд управления, посылке и приеме оцифрованных образов измерительных сигналов;
- **Устройство управления** задает режимы:
  - тактового генератора **ТГ** анализатора (управление частотой квантования Fs),
  - схемы подключения **СхП** и
  - устройств преобразования **ЦАП** и **АЦП**,
  - буферизует данные оцифрованных образов измерительных сигналов;
- прием данных измеряемого сигнала от **Устройства управления**;
- накопление и обработка измеряемого сигнала;
- формирование и представление результатов измерений.

**Компьютер** управляет анализатором по интерфейсу **USB** и в зависимости от варианта исполнения может быть:

- встроенным в анализатор AnCom TDA-9/xx0/xxxx или
- персональным компьютером AnCom TDA-9/xx1/xxxx.

**Внимание! Перед началом работы с анализатором, управляемым ПК необходимо:**

1. Выключить анализатор кнопкой (перевести в спящий режим)
2. Отключить **USB-кабель** от разъема **USB-Client** и вновь подключить (переподключить **USB-кабель**)

## 3. Технические характеристики

### 3.1 Алгоритм функционирования анализатора

Работа анализатора организуется по **Сценарию**.

Работа сценария заключается в последовательном исполнении **Циклов**.

Для каждого цикла определяются **Адреса** и **Шаблон**.

**Адреса** именуют исходящую (**Исх/А**) и входящую (**Вхд/Б**) стороны<sup>3</sup>.

**Шаблон** определяет совокупность параметров настройки сеанса (вызова) и цикла:

- состав фаз вызова задается выбранной измерительной **Задачей**;
- для цикла определяются **Условия запуска** и **Условия завершения**;
- выбор измерительной задачи автоматически настраивает состав **Фаз вызова**.

Отработка цикла состоит в последовательном выполнении сеансов (вызовов).

Выполнение сеанса вызывает исполнение заданных фаз вызова.

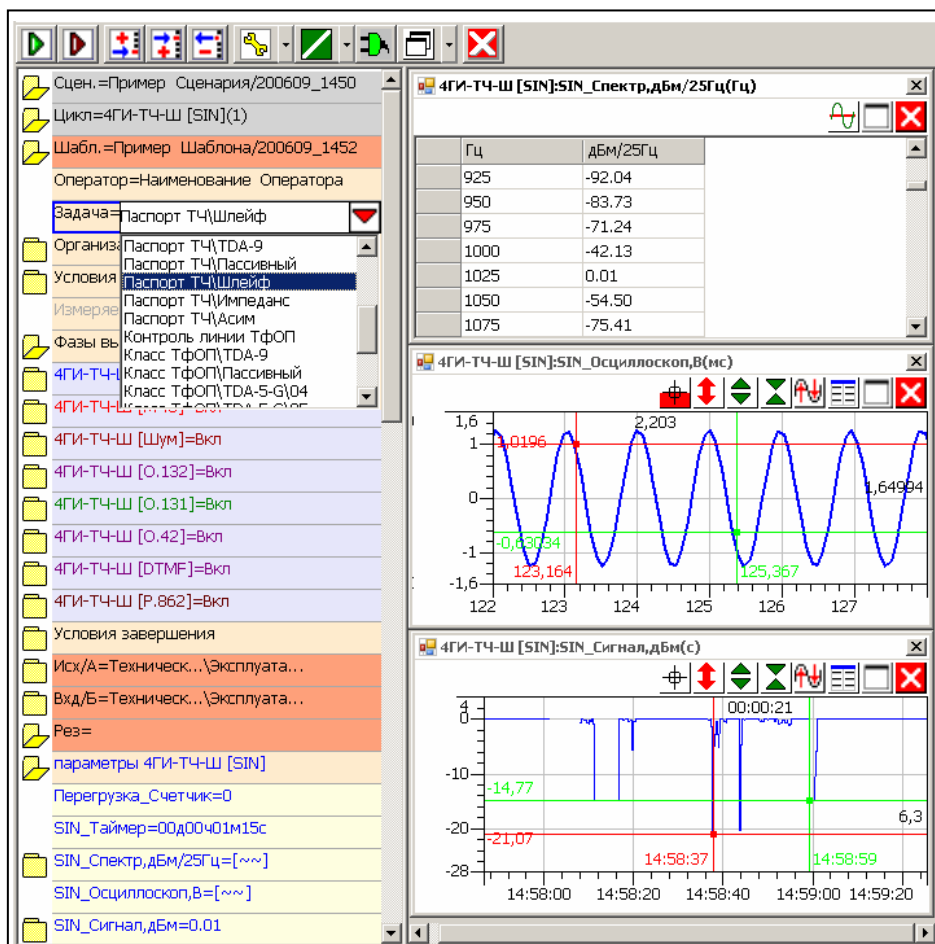
Исполнение фазы вызова заключается в определении измеряемых **параметров фазы**.

Измеряемый параметр в ходе предварительной настройки любой фазы вызова может быть:

- выбран для измерений и индикации - **Инд**, или
- выбран для измерений и вывода на хронограмму - **Инд Хрон**, или
- не выбран - **не задан**; в этом случае параметр не будет измеряться при исполнении фазы;
- нормирован заданием **Нормы снизу** и **Нормы сверху**.

Измеряемый параметр в ходе исполнения фазы вызова может быть представлен в графической или табличной форме, для чего параметр должен быть «кликнут» мышкой или стилусом при исполнении фазы. «Кликнутый» параметр отображается графически на диаграммах<sup>4</sup> или таблично:

- таблица, например, **SIN\_Спектр,дБм/25Гц(Гц)**, или
- характеристика, например, **SIN\_Осциллоскоп,В(мс)**, или
- хронограмма, например, **SIN\_Сигнал,дБм**.



<sup>3</sup> При измерении сетей связи адреса сторон совпадают с телефонными номерами; вызов обеспечивается набором номера входящей стороны. При измерении систем связи и каналов ТЧ адреса задаются в двух полях – технический и эксплуатационный номера в произвольном формате. Адреса сторон используются для идентификации результатов измерений и поэтому должны отражать уникальность канала или направления связи.

<sup>4</sup> Диаграммы обеспечивают оперативное масштабирование и работу с измерительными курсорами.



### 3.1.1 Измерительные задачи

Измерительная задача	Назначение измерительной задачи	
<b>Паспорт ТЧ\TDA-5-G\02</b> <b>Паспорт ТЧ\TDA-5-G\03</b> <b>Паспорт ТЧ\TDA-5-G\10</b> <b>Паспорт ТЧ\TDA-5-G\11</b> <b>Паспорт ТЧ\TDA-5-G\12</b> <b>Паспорт ТЧ\TDA-5-G\13</b> <b>Паспорт ТЧ\TDA-5-G\14</b> <b>Паспорт ТЧ\TDA-5-G\15</b>	<b>Паспортизация</b> канала ТЧ <sup>5</sup> в направлении передачи: <ul style="list-style-type: none"> <li>Исх ⇌ Вхд (удален.).</li> </ul>	На Входящей (удаленной) стороне установлен генератор измерительных сигналов AnCom <b>TDA-5-G</b> , на котором выбран режим подключения к каналу ТЧ (см. РЭ AnCom TDA-5 - ч.2). Возможно использование на удаленной стороне анализатора AnCom <b>TDA-5</b> в автономном режиме работы на канале ТЧ (см. РЭ AnCom TDA-5 - ч.1). В обоих случаях выбирается соответствующая автопрограмма с номером 2,3,10,11,12,13,14,15.
<b>Паспорт ТЧ\TDA-9</b>  <b>Паспорт ТЧ\Пассивный</b>	<b>Паспортизация</b> канала ТЧ в направлениях передачи: <ul style="list-style-type: none"> <li>Исх ⇌ Вхд (удален.),</li> <li>Исх ⇌ Вхд (удален.).</li> </ul>	На Входящей (удаленной) стороне установлен анализатор AnCom <b>TDA-9</b> , на котором определена задача <b>Паспорт ТЧ\Пассивный</b>
<b>Паспорт ТЧ\Шлейф</b>	<b>Паспортизация</b> канала ТЧ при установке шлейфа на удаленной стороне. Используется единственный анализатор <b>TDA-9</b> , который формирует измерительный сигнал и измеряет параметры сигнала, поступающего на его вход.  Задача может быть использована при измерении 4-полюсников.	
<b>Паспорт ТЧ\Импеданс</b>	Измерение <b>импеданса</b> входа канала ТЧ	
<b>Паспорт ТЧ\Асимм</b>	Измерение затухания <b>асимметрии</b> входа канала ТЧ	
<b>Контроль линии ТфОП</b>	Контроль <b>напряжения и силы тока</b> на абонентском окончании линии ТфОП	
<b>Класс ТфОП\TDA-9</b>  <b>Класс ТфОП\Пассивный</b>	Определение <b>класса качества</b> сети ТфОП <sup>6</sup> в направлениях связи: <ul style="list-style-type: none"> <li>Исх ⇌ Вхд (удален.),</li> <li>Исх ⇌ Вхд (удален.).</li> </ul>	На Входящей (удаленной) стороне установлен анализатор AnCom <b>TDA-9</b> , на котором определена Задача <b>Класс ТфОП\Пассивный</b>
<b>Класс ТфОП\TDA-5-G\04</b> <b>Класс ТфОП\TDA-5-G\05</b> <b>Класс ТфОП\TDA-5-G\06</b> <b>Класс ТфОП\TDA-5-G\07</b> <b>Класс ТфОП\TDA-5-G\08</b> <b>Класс ТфОП\TDA-5-G\09</b>	Определение <b>класса качества</b> сети ТфОП в направлении связи: <ul style="list-style-type: none"> <li>Исх ⇌ Вхд (удален.).</li> </ul>	На Входящей (удаленной) стороне установлен генератор измерительных сигналов AnCom <b>TDA-5-G</b> , на котором выбраны режим подключения к сети ТфОП и автопрограмма с номером соотв. 4,5,6,7,8,9 (см. РЭ AnCom TDA-5 - ч.2). Возможно использование на удаленной стороне анализатора AnCom <b>TDA-5</b> в автономном режиме работы на сети ТфОП (см. РЭ AnCom TDA-5 – ч.1).
<b>КПВ ТфОП\АТ-3</b>	Контроль <b>устойчивости</b> функционирования сети ТфОП с определением коэффициента потерь вызовов ( <b>КПВ</b> ) и временных параметров по циклограмме вызова.	На Входящей (удаленной) стороне установлен телефонный автоответчик AnCom <b>АТ-3</b> (см. РЭ AnCom АТ-3), формирующий тональный сигнал в ответ на поступление сигналов вызова (входящие звонки).

<sup>5</sup> Измерение каналов тональной частоты описано в ч.5 РЭ.

<sup>6</sup> Алгоритм определения класса качества телефонной сети общего пользования описан в ч.6 РЭ.

### 3.1.2 Характеристики измерительных фаз сеанса (вызова)

Исполнение фазы вызова преследует решение специфической задачи, определяемой способом подключения и используемым измерительным сигналом. Поэтому в кратком обозначении фазы вызова представлена информация о ее назначении и особенностях.

Совокупность атрибутов фазы вызова	Условные обозначения	Примечания	
<b>Способ подключения</b>	4ГИ, 2ГИ, 2Г, 2И, 3ГИ	Обеспечено анализатором TDA-9	
	4Г, 2Г	Обеспечено генератором TDA-5-G	
	2Г	Обеспечено автоответчиком АТ-3	
	Ш	Обеспечено установкой Шлейфа	
<b>Объект измерений</b>	ТЧ	канал ТЧ (VFC)	
	Тф	сеть ТфОП (PSTN)	
<b>Тип измерительного сигнала</b>	<b>SIN, O.132, МЧС, O.131, O.42, Шум, P.862, Эхо, DTMF</b>	См. п. 3.3	
	<b>U, I</b>	Напряжение и сила тока	Поступают от ТфОП (ССОП)
<b>Тип измеряемого сигнала</b>	Сигналы акустической сигнализации	<b>ОС</b> - Ответ Станции, <b>СКПВ</b> - Сигнал Контроля Посылки Вызова, <b>АО</b> – сигнал АвтоОтветчика, <b>Отбой</b> – сигнал Отбой	
<b>Параметры Настройки</b>	Таймер	Длительность фазы	
	Активация генератора	Блокировка при необходимости	
	Ген_Уровень,дБм	Уровень формируемого сигнала	
	Ген_ПикУровень,дБм	Пиковый уровень формируемого сигнала	
	Ген_Частота,Гц	Частота формируемого сигнала, если сигнал гармонический	
	Изм_МаксУровень,дБм	Верхняя граница диапазона измерения по уровню 20 \ 0 \ -10 дБм	
<b>Измеряемые Параметры</b>	Список измеряемых параметров и их норм	Список измеряемых параметров с указанием атрибутов индикации и норм может быть произвольно отредактирован оператором	

### 3.1.3 Единицы измерений и условные обозначения

Обозн. ед. измерений	Комментарий
%	Соотношения величин $X_1$ и $X_2$ в <b>процентах</b> : $X_1/X_2 \times 100\%$
Балл	Оценка качества по 5-бальной шкале
В	Напряжение в <b>Вольтах</b>
В(мс)	Осциллограмма в зависимости от времени в <b>миллисекундах</b>
----г--м--д --ч--м--с	Момент времени в формате <b>год-месяц-день час-минута-секунда</b>
град	Угол в <b>угловых градусах</b>
Гц	Частота в <b>Герцах</b>
дБ	Соотношение уровней мощности $P_1$ и $P_2$ в <b>децибелах</b> : $10 \times \lg(P_1/P_2)$
дБ(Гц), дБм(Гц), мс(Гц),...	Частотные характеристики в зависимости от частоты в <b>Герцах</b>
дБ(дБ), дБм(дБм),...	Амплитудные характеристики в зависимости от соотношения уровней в <b>дБ</b> или уровня в <b>дБм</b>
дБ(мс)	Эхограмма в зависимости от времени в <b>миллисекундах</b>
дБ(с), дБм(с), мс(с),...	Хронограммы параметров с оцифровкой оси времени в формате <b>часов:минут:секунд</b>
дБм	Уровень в <b>децибелах относительно 1 мВт</b> : $10 \times \lg(P/1 \text{ мВт})$
--д--ч--м--с	Отсчет таймера в формате <b>-дней-часов-минут-секунд</b>
ед	Соотношение величин $X_1$ и $X_2$ в <b>единицах</b> : $X_1/X_2$
мА	Сила тока в <b>миллиАмперах</b>
мГн	Индуктивность в <b>миллиГенри</b>
нФ	Емкость в <b>наноФарадах</b>
Ом	Сопротивление в <b>Омах</b>
с, мс	Время в <b>секундах</b> и <b>миллисекундах</b>
шт	Количество в <b>штуках</b>

Усл. обозначение	Комментарий
[...]	результат есть таблица или состояние не определено
Вкл, Откл	<b>"Включено"</b> , <b>"Отключено"</b>
Исх., Вхд.	стороны <b>Исходящего</b> и <b>Входящего</b> вызова
Удл.	<b>Удаленный</b> анализатор (удаленная сторона)
кл.	<b>класс</b> качества
КЛ	<b>Контроль Линии</b>
не задан	параметр <b>не задан</b> или норма <b>не задана</b>
-- не измерен	параметр или характеристика <b>не измерена</b>
Норма	параметр или характеристика соответствует <b>Нормам</b>
Ненорма	параметр или характеристика <b>Не</b> соответствует <b>нормам</b>
Инд	параметр или характеристику <b>Индицировать</b>
Инд Хрон	параметр <b>Индицировать</b> и выводить на <b>Хронограмму</b>
ТфОП, ТФ, PSTN	<b>Телефонная</b> сеть <b>Общего Пользования</b>
ТЧ, VFC	канал <b>Тональной Частоты</b>
2И	<b>2-проводное</b> подключение <b>Измерителя</b> анализатора
2Г	<b>2-проводное</b> подключение <b>Генератора</b> анализатора
2ГИ	<b>2-проводное</b> подключение <b>Генератора</b> и <b>Измерителя</b> параллельно
4ГИ	<b>4-проводное</b> подключение <b>Генератора</b> и <b>Измерителя</b>

### 3.2 Характеристики способов подключения и нагрузки

Стык	Способ подключения	Описание подключения	Генератор	Измеритель
VFC (ТЧ)	4ГИ	4-проводное подключение	Согласованно к  VFC. Формирует сигнал в поперечном направлении	Согласованно к  VFC. Воспринимает сигнал в поперечном направлении
VFC (ТЧ) и PSTN (ТФ)	2ГИ	2-проводное подключение	Согласованно к  VFC или к 3,4 PSTN. Формирует сигнал в поперечном направлении	Высокоомно к  VFC или к 3,4 PSTN. Воспринимает сигнал в поперечном направлении
	2Г	2-проводное подключение	Согласованно к  VFC или к 3,4 PSTN. Формирует сигнал в поперечном направлении	Не используется
	2И	2-проводное подключение	Не используется	Согласованно к  VFC или к 3,4 PSTN. Воспринимает сигнал в поперечном направлении
	3ГИ	3-проводное подключение для измерения затухания асимметрии	Продольно к  VFC или к 3,4 PSTN. Формирует два синфазных сигнала в <b>продольном</b> направлении относительно общей точки $\perp$ VFC или 1,6 PSTN	Высокоомно к  VFC или к 3,4 PSTN. Воспринимает сигнал в <b>поперечном</b> направлении как помеху продольно-поперечного преобразования

Стык	Характеристика нагрузки на переменном токе		Номинал	Допустимое отклонение	
VFC, PSTN	Импеданс в полосе частот (100 – 3800) Гц, Ом	согласованно	выходной генератора	600	$\pm 12$
			входной измерителя	600	$\pm 12$
	Затухание асимметрии в полосе частот (100 – 3800) Гц, дБ	согласованно	генераторного выхода	>43	не нормируется
			измерительного входа	>43	не нормируется

Стык	Характеристика нагрузки на постоянном токе при замкнутом шлейфе	Диапазон допустимого напряжения, В	
PSTN	Сила тока шлейфа, мА	3	Не более 10
		18	3.5 – 12
		35	4 – 14
		70	6 – 28

### 3.3 Формируемые измерительные сигналы

Тип измерит. сигнала	Наименование и назначение	Параметр настройки, ед.измерения	Диапазон установки	Пределы допускаемой погрешности	
SIN, O.132	<b>Гармонический сигнал</b> - измерение основных параметров передачи	Ген_Частота,Гц	20 – 4000, шаг задания 1 Гц	Абсолютная $\pm(f \times 10^{-4} + 0,01)$	
		Ген_Уровень,дБм	минус 40 – 10	$\pm 0,2$	Относительная, дБ
			минус 70 – минус 40	$\pm 0,5$	
MЧС	<b>МногоЧастотный Сигнал</b> (38 частот=100, 200,...3800 Гц) - ITU-T O.81 - АЧХ, ГВП, ...	Ген_Уровень,дБм	0	$\pm 0,5$	
ШУМ	<b>Блокировка генератора</b> – собственные помехи канала (параметры настройки отсутствуют)	Не предусмотрен	Уровень шума в полосе (300 - 3400) Гц не более минус 80 дБм	Не нормируется	
O.131	<b>Псевдослучайный сигнал</b> (350...550 Гц) - ITU-T O.131 – измерение защищенности	Ген_Уровень,дБм	0	Относительная $\pm 0,5$ дБ	
			минус 70 - 0	Не нормируется	
O.42	<b>Четырехчастотный сигнал</b> (854, 866, 1364, 1396 Гц) - ITU-T O.42 – нелинейные искажения	Ген_Уровень,дБм	0	Относительная $\pm 0,5$ дБ	
			минус 70 - 0	Не нормируется	
DTMF	<b>Двухтональный многочастотный сигнал</b> - ITU-T Q.23, Q.24: <ul style="list-style-type: none"> <li>• тональный набор номера,</li> <li>• тестирование канала связи по достоверности и искажению,</li> <li>• взаимодействие анализаторов</li> </ul>	Ген_УровеньНЧ,дБм, Ген_УровеньВЧ,дБм	0	Относительная $\pm 0,5$ дБ	
			минус 40 - 0	Не нормируется	
		Ген_НЧ697,Гц	697 $\pm 5\%$	Абсолютная $\pm 0,2$	
		Ген_НЧ770,Гц	770 $\pm 5\%$		
		Ген_НЧ852,Гц	852 $\pm 5\%$		
		Ген_НЧ941,Гц	941 $\pm 5\%$		
		Ген_ВЧ1209,Гц	1209 $\pm 5\%$		
		Ген_ВЧ1336,Гц	1336 $\pm 5\%$		
		Ген_ВЧ1477,Гц	1477 $\pm 5\%$		
		Ген_ВЧ1633,Гц	1633 $\pm 5\%$	Не нормируется	
Ген_Посылка,мс	10 - 5000				
Ген_Пауза,мс	10 - 5000				
P.862	<b>Речевой сигнал</b> - ITU-T P.862: <ul style="list-style-type: none"> <li>• качество прослушивания (<b>LQ</b> - Listening Quality) и</li> <li>• средняя экспертная оценка разборчивости речи (<b>MOS</b> - Mean Opinion Score)</li> </ul>	Ген_ПикУровень,дБм	минус 40 - 10	Относительная $\pm 1$ дБ	
Эхо	<b>Эхо сигнал</b> - затухание и задержка эхо ITU-T G.131	Ген_Уровень,дБм	0	Относительная $\pm 0,5$ дБ	
			минус 40 - 0	Не нормируется	
		Ген_Посылка,с	0,010 – 5,0		
	Ген_Пауза,с	0,010 – 5,0			

### 3.4 Измерительные фазы и метрологические характеристики

#### 3.4.1 Основные измеряемые параметры (измерительные фазы «SIN» и «O.132»)

Наименование, ед.изм.	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
<b>Таймер, д-ч-м-с</b>	Таймер	00д00ч00м10с – 99д23ч59м59с	Не нормируется	
<b>Осциллоскоп, В(мс)</b>	Осциллограмма сигнала	минус 10 - 10	Относительная, дБ	
<b>Спектр, дБм/25Гц(Гц)</b> <b>SIN_Сигнал, дБм</b> <b>O132_Сигнал, дБм</b>	Уровень гармонического сигнала или уровень составляющей спектра с шириной 25 Гц	минус 100 – минус 70 минус 70 - 10	±0,5 ±0,2	Относительная, дБ
<b>SIN_Затухание, дБ</b> <b>O132_Затухание, дБ</b>	Затухание уровня сигнала относительно уровня генератора <b>Ген_Уровень, дБм</b>	80 - 100 минус 20 - 80	±1 ±0,2	
<b>O132_АХ(L), дБ(дБм)</b>	Амплитудная характеристика – зависимость затухания <sup>7</sup> <b>O132_Сигнал, дБм-Ген_Уровень, дБм</b> от уровня генератора <b>L=Ген_Уровень, дБм</b>			
<b>SIN_Частота, Гц</b> <b>O132_Частота, Гц</b>	Частота сигнала f	300 - 3400	±f×10 <sup>-4</sup>	Абсолютная
<b>SIN_Изм.Частоты, Гц</b> <b>O132_Изм.Частоты, Гц</b>	Изменение частоты в канале связи относительно <b>Ген_Частота, Гц</b>	минус 20 - 20	±0,1	Абсолютная
<b>SIN_Шум, дБм</b> <b>O132_Шум, дБм</b>	Уровень шума в полосе 300...3400 Гц с подавлением сигнала	минус 90 – минус 70 минус 70 - 10	±2 ±1	Относительная, дБ
<b>SIN_ШумПс, дБм</b> <b>O132_ШумПс, дБм</b>	Уровень псофометрического (ITU-T O.41) шума с подавлением сигнала	минус 90 - минус 70 минус 70 - минус 10	±2 ±1	
<b>SIN_Сиг/Шум, дБ</b> <b>O132_Сиг/Шум, дБ</b> <b>O132_С/Ш(L), дБ(дБм)</b>	Соотношение уровней сигнала и шума в полосе 300...3400 Гц.	0 - 50	±1	
	Амплитудная характеристика защищенности от невзвешенных помех	50 - 60	±2	
<b>SIN_Сиг/ШумПс, дБ</b> <b>O132_Сиг/ШумПс, дБ</b> <b>O132_С/Шпс(L), дБ(дБм)</b>	Соотношение уровней сигнала и псофометрического шума.	0 - 50	±1	
	Амплитудная характеристика защищенности от псофометрических помех	50 - 60	±2	

<sup>7</sup> АХ(L) автоматически перестраивается относительно измеренного затухания на заданном опорном уровне **Изм\_Опора\_АХ(L), дБм**, что позволяет измерить неравномерность амплитудной характеристики с привязкой к уровню генератора, при котором контролируется затухание – см. рек. ITU-T Q.552, Q.553. Если значение опорного уровня не попадает в диапазон изменения уровня генератора, то перестроение АХ(L) не выполняется.

### 3.4.2 Анализ импульсных помех (измерительные фазы «SIN»)

Наименование, ед.изм.	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
<b>SIN_ИП_АбсУров,дБм</b>	Максимальный на секундном интервале уровень импульсной помехи с подавлением сигнала	минус 20 - 10	±2	Относительная, дБ
<b>SIN_ИП_ОтнУров,дБ</b>	Максимальный на секундном интервале уровень импульсной помехи, измеренный с подавлением сигнала относительно уровня <b>SIN_Сигнал,дБм</b>	минус 20 - 10	±2	
<b>SIN_ИП_Сч,шт</b>	Счет событий превышения уровнем импульсных помех порога <sup>8</sup>	0 - 9999	Не нормируется	
<b>SIN_ИП_ОтнВр,ед</b>	Относительное время действия импульсных помех, превышающих порог	0,0 – 1,0		
<b>SIN_ИП_ПрцСек,%</b>	Доля секундных интервалов, испорченных импульсными помехами, в процентах	0,0 – 100,0		

### 3.4.3 Анализ перерывов связи (измерительные фазы «SIN»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
<b>SIN_ПС_АбсУров,дБм</b>	Минимальный на секундном интервале уровень сигнала	минус 40 - 0	±1	Относительная, дБ
<b>SIN_ПС_ОтнУров,дБ</b>	Минимальный на секундном интервале уровень сигнала относительно уровня <b>SIN_Сигнал,дБм</b>	минус 40 - 0	±1	
<b>SIN_ПС_&lt;3мс,шт</b>	Счет перерывов связи <sup>9</sup> с длительностью до 3 мс	0...9999	Не нормируется	
<b>SIN_ПС_3-30мс,шт</b>	Счет перерывов 3...30 мс			
<b>SIN_ПС_30-300мс,шт</b>	Счет перерывов 30...300 мс			
<b>SIN_ПС_&lt;300мс,шт</b>	Счет перерывов до 300 мс			
<b>SIN_ПС_300мс-60с,шт</b>	Счет перерывов 300 мс...60 с			
<b>SIN_ПС_&gt;60с,шт</b>	Счет перерывов более 60 с			
<b>SIN_ПС_3мс-60с,шт</b>	Счет перерывов 3 мс...60 с			
<b>SIN_ПС_ОтнВр,ед</b>	Относительное время действия перерывов связи	0,0 - 1,0		
<b>SIN_ПС_ПрцСек,%</b>	Доля секундных интервалов, испорченных перерывами связи, в процентах	0,0 – 100,0		

<sup>8</sup> Порог фиксации факта наличия импульсной помехи равен  $\min(\text{SIN\_ИП\_ОтнУров,дБм}\backslash\text{Норма сверху-SIN\_Сигнал,дБм}, \text{SIN\_ИП\_АбсУров,дБм}\backslash\text{Норма сверху})$ . Если один из параметров запрещен к измерению, то порог определяется по норме для выбранного параметра. Если не выбраны оба параметра, то анализ импульсных помех не производится и соответствующие показатели анализа помех равны 0. Мертвое время счета помех равно 125 мс.

<sup>9</sup> Порог фиксации перерывов равен  $\max(\text{SIN\_ПС\_ОтнУров,дБм}\backslash\text{Норма снизу-SIN\_Сигнал,дБм}, \text{SIN\_ПС\_АбсУров,дБм}\backslash\text{Норма снизу})$ . Если один из параметров запрещен к измерению, то порог определяется по норме для выбранного параметра. Если не выбраны оба параметра, то порог фиксации не определяется, анализ перерывов не производится и соответствующие показатели анализа перерывов равны 0. Мертвое время счета перерывов связи любой продолжительности составляет 125 мс.

### 3.4.4 Анализ скачков и сумма случайных событий (измерительные фазы «SIN»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности
<b>SIN_СФ_Макс,град</b>	Максимальная на секундном интервале величина скачка фазы <sup>10</sup>	5 - 45	Абсолютная $\pm\Delta\varphi \times 10^{-1}$
<b>SIN_СA_Макс,дБ</b>	Максимальная на секундном интервале величина скачка амплитуды <sup>11</sup>	2 - 9	Относительная $\pm 0,5$ дБ
<b>SIN_СФ_Сч,шт</b>	Счет скачков фазы <sup>12</sup>	0 - 9999	Не нормируется
<b>SIN_СA_Сч,шт</b>	Счет скачков амплитуды <sup>13</sup>		
<b>SIN_ИП+ПС_Сч,шт</b>	Суммарное количество импульсных помех и перерывов связи		
<b>SIN_ИП+ПС_ОтнВр,ед</b>	Относительное время действия импульсных помех и перерывов связи	0,0 – 1,0	
<b>SIN_ИП+ПС_ПрцСек,%</b>	Доля секундных интервалов, испорченных импульсными помехами и перерывами связи, в процентах	0,0 – 100,0	
<b>SIN_ИП+ПС_СФ_СA,шт</b>	Суммарное количество импульсных помех, перерывов связи, скачков фазы и амплитуды	0 - 9999	

<sup>10</sup> Порог фиксации скачка фазы равен **SIN\_СФ\_Макс,град\Норма сверху**. Если этот параметр не выбран для измерений, то порог фиксации не определяется, анализ скачков фазы не производится и счетчик скачков равен 0.

<sup>11</sup> Порог фиксации скачка амплитуды равен **SIN\_СA\_Макс,дБ\Норма сверху**. Если этот параметр не выбран для измерений, то порог фиксации не определяется, анализ скачков амплитуды не производится и счетчик скачков равен 0.

<sup>12</sup> Мертвое время счета скачков фазы составляет 125 мс.

<sup>13</sup> Мертвое время счета скачков амплитуды составляет 125 мс.



### 3.4.5 Частотные характеристики передачи (измерительные фазы «МЧС»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
МЧС_АЧХ,дБ(Гц)	Частотная характеристика затухания <sup>14</sup> в диапазоне частот (300 - 3400) Гц <sup>15</sup>	минус 20 - 20	±0,3	Относительная, дБ
		20 - 60	±0,5	
МЧС_С/Ш,дБ(Гц)	Частотная характеристика защищенности в диапазоне частот (300 - 3400) Гц	0 - 60	±2	
МЧС_ГВП,мс(Гц)	Частотная характеристика относительного группового времени прохождения <sup>16</sup> в диапазоне частот (300 - 3400) Гц <sup>17</sup>	0 - 10	Абсолютная ±0,3	
МЧС_Изм.Частоты,Гц	Изменение частоты в канале связи	минус 20 - 20	Не нормируется	

<sup>14</sup> ЧХ затухания определяется формулой  $AЧХ(f) = P_g(f) - P_m(f)$ , где

$P_g(f)$  - уровень генератора на частоте  $f$  в «дБм»,

$P_m(f)$  - измеренный в «дБм» уровень на частоте  $f$ .

Для МЧС из 38 гармоник  $P_g(f) = \text{Ген\_Уровень, дБм} - 10 \lg(38) = \text{Ген\_Уровень, дБм} - 15.80$ .

<sup>15</sup> В зависимости от значения опорной частоты, задаваемой при настройке фазы, АЧХ представляется относительно:

минимального значения  $\min_{f=300...3400} (AЧХ(f))$ , если  $f_0 = \text{Изм\_Опора\_АЧХ, Гц} = 0$  Гц;

АЧХ( $f_0$ ) на заданной частоте  $f_0$ , если  $f_0 = \text{Изм\_Опора\_АЧХ, Гц} = 100...3800$  Гц;

уровня генератора  $P_g(f)$ , если  $f_0 = \text{Изм\_Опора\_АЧХ, Гц} > 3800$  Гц.

<sup>16</sup> ЧХ относительного группового времени прохождения определяется формулой

$ГВП(f) = -\frac{d\Phi(\omega)}{d\omega}$ , то есть является производной фазочастотной характеристики передачи

$\Phi(\omega)$  по круговой частоте  $\omega = 2\pi f$  и представляет собой зависимость времени прохождения различных частотных компонент (групп частот) сигнала от частоты.

<sup>17</sup> В зависимости от значения опорной частоты, задаваемой при настройке фазы, ЧХ ГВП представляется относительно:

минимального значения  $\min_{f=300...3400} (ГВП(f))$ , если  $f_0 = \text{Изм\_Опора\_ГВП, Гц} = 0$  Гц;

ГВП( $f_0$ ) на заданной частоте  $f_0$ , если  $f_0 = \text{Изм\_Опора\_ГВП, Гц} = 100...3800$  Гц.

### 3.4.6 Параметры собственных шумов и помех канала (измерительные фазы «ШУМ»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
<b>ШУМ_СпектрПс,дБм/25Гц(Гц)</b>	Спектрограмма с психофотметрическим взвешиванием и шириной спектрального отсчета 25 Гц	минус 100 - 20	Не нормируется	
<b>ШУМ_Шум,дБм</b>	Уровень шума в полосе частот (300 - 3400) Гц	минус 90 - минус 70	±2	Относительная, дБ
		минус 70 - минус 10	±1	
<b>ШУМ_ШумПс,дБм</b>	Уровень психофотметрического (ITU-T O.41) шума	минус 90 - минус 70	±2	
		минус 70 - минус 10	±1	
<b>ШУМ_ИП_АбсУров,дБм</b>	Максимальный на секундном интервале уровень импульсной помехи	минус 25 - 10	±2	
<b>ШУМ_ИП_Сч,шт</b>	Счет событий превышения уровнем импульсных помех порога <sup>18</sup>	0 - 9999	Не нормируется	
<b>ШУМ_ИП_ОтнВр,ед</b>	Относительное время действия импульсных помех, превышающих порог	0,0 – 1,0		
<b>ШУМ_ИП_ПрцСек,%</b>	Доля секундных интервалов, испорченных хотя бы одной импульсной помехой в процентах	0,0 – 100,0		

<sup>18</sup> Мертвое время счета импульсных помех составляет 125 мс.

### 3.4.7 Защищенность от искажений, дрожания и модуляции (измерительные фазы «O.132»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
O132_K2,%	Коэффициент нелинейности по 2-ой гармонике	0,1 – 100	$\pm K \times 10^{-1}$	Абсолютная
O132_K3,%	Коэффициент нелинейности по 3-ей гармонике	0,1 - 100	$\pm K \times 10^{-1}$	
O132_K2+3,%	Коэффициент нелинейности по 2-ой и 3-ей гармоникам	0,1 - 100	$\pm K \times 10^{-1}$	
O132_A2,дБ	Затухание 2-ой гармонике	0 - 60	$\pm 1$	Относительная, дБ
O132_A3,дБ	Затухание 3-ой гармонике	0 - 60	$\pm 1$	
O132_A2+3,дБ	Затухание 2-ой и 3-ей гармоник	0 - 60	$\pm 1$	
O132_ДжФ(4;20),град	Размах дрожания фазы в диапазоне частот 4...20 Гц	0,2 - 45	Не нормируется	
O132_ДжФ(20;300),град	Размах дрожания фазы в диапазоне частот 20...300 Гц	0,2 - 45	Абсолютная $\pm(\Phi \times 5 \times 10^{-2} + 0,2)$	
O132_ДжФ(4;300),град	Размах дрожания фазы в диапазоне частот 4...300 Гц	0,2 - 45	Не нормируется	
O132_ДжФ,град/3Гц	Спектрограмма сигнала дрожания фазы с шириной спектрального отсчета 3 Гц	0,2 - 45		
O132_ДжА(4;20),%	Размах дрожания амплитуды в диапазоне частот 4...20 Гц	0,4 - 70	Абсолютная $\pm(A \times 5 \times 10^{-2} + 0,2)$	
O132_ДжА(20;300),%	Размах дрожания амплитуды в диапазоне частот 20...300 Гц	0,4 - 70		
O132_ДжА(4;300),%	Размах дрожания амплитуды в диапазоне частот 4...300 Гц	0,4 - 70	Не нормируется	
O132_ДржА,%/3Гц	Спектрограмма сигнала дрожания амплитуды с шириной спектрального отсчета 3 Гц	0,4 - 70		
O132_Мод50,дБ(Гц)	Частотная характеристика защищенности от продуктов модуляции с кратностью $k \times 50$ Гц	10 - 60	$\pm 1$	Относительная, дБ
		60 - 70	$\pm 2$	
O132_Мод50_Мин,дБ	Минимальная защищенность от продуктов модуляции с кратностью $k \times 50$ Гц	10 - 70	$\pm 1$	
		60 - 70	$\pm 2$	
O132_Мод50_Мин,Гц	Частота модуляции, соответствующая минимальной защищенности от продуктов модуляции с кратностью $k \times 50$ Гц	минус 400 - 400	Не нормируется	

### 3.4.8 Защищенность от шума квантования (измерительные фазы «O.131»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы доп. погрешн.	
<b>O131_Сигнал,дБм</b>	Уровень псевдослучайного сигнала	минус 80 - 20	Не нормируется	
<b>O131_Затухание,дБ</b>	Затухание сигнала относительно уровня Ген_Уровень,дБм	минус 20 - 80		
<b>O131_АХ(L),дБ(дБм)</b>	Амплитудная характеристика – зависимость затухания <sup>19</sup> O131_Сигнал,дБм-Ген_Уровень,дБм от уровня генератора L=Ген_Уровень,дБм	минус 20 - 80		
<b>O131_Шум,дБм</b>	Уровень шума в полосе частот 300...3400 Гц с подавлением сигнала	минус 80 - минус 70 минус 70 - минус 10	±2 ±1	Относительная, дБ
<b>O131_Сиг/Шум,дБ</b>	Защищенность от помех в полосе частот 300...3400 Гц	0 - 50	±1	
		50 - 60	±2	
<b>O131_С/Ш(L),дБ(дБм)</b>	Амплитудная характеристика защищенности от невзвешенных помех	0 - 50	±1	
		50 - 60	±2	

### 3.4.9 Защищенность от нелинейного искажения (измерительные фазы «O.42»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы доп. погрешн.	
<b>O42_Сигнал,дБм</b>	Уровень четырехчастотного сигнала	минус 80 - 20	Не нормируется	
<b>O42_Затухание,дБ</b>	Затухание сигнала относительно уровня Ген_Уровень,дБм	минус 20 - 50		
<b>O42_Шум,дБм</b>	Уровень шума в полосе 300...3400 Гц с подавлением сигнала	минус 20 - 20		
<b>O42_Сиг/Шум,дБ</b>	Защищенность от помех в полосе частот 300...3400 Гц	минус 0 - 60		
<b>O42_АХ(L),дБ</b>	Амплитудная характеристика – зависимость затухания <sup>20</sup> O42_Сигнал,дБм-Ген_Уровень,дБм от уровня генератора L=Ген_Уровень,дБм	минус 20 - 20		
<b>O42_K2(L),%</b>	Амплитудная характеристика коэффициента нелинейности 2-го порядка	0,1 - 100	±K×10 <sup>-1</sup>	Абсолютная
<b>O42_K3(L),%</b>	Амплитудная характеристика коэффициента нелинейности 3-го порядка	0,1 - 100	±K×10 <sup>-1</sup>	
<b>O42_K2+3(L),%</b>	Амплитудная характеристика коэффициента нелинейности по сумме продуктов искажений 2-го и 3-го порядка	0,1 - 100	±K×10 <sup>-1</sup>	
<b>O42_A2(L),дБ</b>	Амплитудная характеристика защищенности от продуктов нелинейных искажений 2-го порядка	0 - 60	±1	Относительная, дБ
<b>O42_A3(L),дБ</b>	Амплитудная характеристика защищенности от продуктов нелинейных искажений 3-го порядка	0 - 60	±1	
<b>O42_A2+3(L),дБ</b>	Амплитудная характеристика защищенности от продуктов нелинейных искажений суммы продуктов искажений 2-го и 3-го порядка	0 - 60	±1	

<sup>19</sup> АХ(L) автоматически перестраивается относительно измеренного затухания при заданном опорном уровне Изм\_Опора\_АХ(L),дБм. Если значение опорного уровня не попадает в диапазон изменения уровня генератора, то перестроение АХ(L) не выполняется.

<sup>20</sup> Аналогично O.131.

### 3.4.10 Параметры сигнала DTMF (измерительные фазы «DTMF»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
<b>DTMF_Соответствие,%</b>	Показатель соответствия принятых DTMF-символов переданным	0 - 100	Не нормируется	
<b>DTMF_Мин(НЧ+ВЧ),дБм</b>	Минимальное значение суммарного уровня 2-частотных составляющих	минус 35 - 3	±1	Относительная, дБ
<b>DTMF_Макс(НЧ-ВЧ),дБ</b>	Максимальная по абсолютному значению разность уровней 2-частотных составляющих с сохранением знака разности	минус 15 - 15	±1	
<b>DTMF_МаксОтклЧаст,%</b>	Максимальное отклонение от номинала частот 2-частотных составляющих	0 – 2,5	Абсолютная ±0,1	
<b>DTMF_МинПосылка,мс</b>	Минимальная длительность 2-частотной посылки	20 - 1000	Не нормируется	
<b>DTMF_МинПауза,мс</b>	Минимальная длительность паузы между посылками	20 - 1000		
<b>DTMF_МинСиг/Шум,дБ</b>	Минимальная защищенность 2-частотных составляющих в полосе 300...3400 Гц	0 - 50	Относительная ±2 дБ	
<b>DTMF_Символы</b>	Хронограмма приема DTMF-символов	«0»=0,...«9»=9, «А»=10,...«D»=13, «*»=14, «#»=15	Не нормируется	
<b>DTMF_УровеньНЧ,дБм</b>	Хронограмма уровня НЧ	минус 35 - 3		
<b>DTMF_УровеньВЧ,дБм</b>	Хронограмма уровня ВЧ	минус 35 - 3		
<b>DTMF_(НЧ-ВЧ),дБ</b>	Хронограмма разности уровней НЧ и ВЧ	минус 15 - 15		
<b>DTMF_ЧастотаНЧ,Гц</b>	Хронограмма НЧ	679 - 965		
<b>DTMF_ЧастотаВЧ,Гц</b>	Хронограмма ВЧ	1179 - 1674		
<b>DTMF_ОтклЧастНЧ,%</b>	Хронограмма отклонения НЧ от номинала	минус 2,5 – 2,5		
<b>DTMF_ОтклЧастВЧ,%</b>	Хронограмма отклонения ВЧ от номинала	минус 2,5 – 2,5		
<b>DTMF_Посылка,мс</b>	Хронограмма длительности DTMF-посылки	20 - 1000		
<b>DTMF_Пауза,мс</b>	Хронограмма длительности DTMF-паузы	20 - 1000		
<b>DTMF_Сиг/Шум,дБ</b>	Хронограмма защищенности в полосе 300...3400 Гц	20 - 50		

### 3.4.11 Оценка качества передачи речевых сигналов (измерительные фазы «P.862»)

Для выполнения оценки качества передачи речи применяются фрагменты живой речи, представленные файлами в формате .WAV:

Норм. источник	Файл речи *.WAV	Пол диктора	Пик-фактор, дБ	Длит., с	Произносимый текст	Прим.
Аналитик-ТС	<b>AnCom0101M</b>	Муж.	18	8,9	Анализаторы AnCom - оценка передачи речи, контроль сетей, систем и каналов связи.	
	<b>AnCom0102M</b>	Муж.	18	15,9	Анализаторы AnCom - оценка передачи речи, контроль сетей, систем и каналов связи. Параметризация устойчивости функционирования сети связи общего пользования.	
	<b>AnCom0103M</b>	Муж.	18	24,3	Анализаторы AnCom - оценка передачи речи, контроль сетей, систем и каналов связи. Параметризация устойчивости функционирования сети связи общего пользования. Измерение доли несостоявшихся вызовов, контроль эхо и качества сети общего пользования.	
ГОСТ Р 50840-95. Приложение Д. Таблицы фраз. Таблица Д.1 – Фразы 1...8	<b>D01F0101F</b>	Жен.	18	4,8	В бухту с моря налетел ветерок .	
	<b>D01F0101M</b>	Муж.	18	4,4		
	<b>D01F0102F</b>	Жен.	18	8,2	В бухту с моря налетел ветерок. Дно у реки хорошее.	
	<b>D01F0102M</b>	Муж.	18	7,9		
	<b>D01F0103F</b>	Жен.	18	11,6	В бухту с моря налетел ветерок. Дно у реки хорошее. Мальчик побежал к лагерю.	
	<b>D01F0103M</b>	Муж.	18	11,4		
	<b>D01F0104F</b>	Жен.	18	15,4	В бухту с моря налетел ветерок. Дно у реки хорошее. Мальчик побежал к лагерю. Сигнал тревоги поднял отряд.	
	<b>D01F0104M</b>	Муж.	18	15,5		
	<b>D01F0105F</b>	Жен.	18	19,0	В бухту с моря налетел ветерок. Дно у реки хорошее. Мальчик побежал к лагерю. Сигнал тревоги поднял отряд. Прошло всего несколько минут.	
	<b>D01F0105M</b>	Муж.	18	19,7		
	<b>D01F0106F</b>	Жен.	18	23,6	В бухту с моря налетел ветерок. Дно у реки хорошее. Мальчик побежал к лагерю. Сигнал тревоги поднял отряд. Прошло всего несколько минут. Штурман просил продолжать разворот.	
	<b>D01F0106M</b>	Муж.	18	23,8		
	<b>D01F0107F</b>	Жен.	18	28,0	В бухту с моря налетел ветерок. Дно у реки хорошее. Мальчик побежал к лагерю. Сигнал тревоги поднял отряд. Прошло всего несколько минут. Штурман просил продолжать разворот. Ледяная вода сводила руки.	
	<b>D01F0107M</b>	Муж.	18	28,1		
<b>D01F0108F</b>	Жен.	18	31,2	В бухту с моря налетел ветерок. Дно у реки хорошее. Мальчик побежал к лагерю. Сигнал тревоги поднял отряд. Прошло всего несколько минут. Штурман просил продолжать разворот. Ледяная вода сводила руки. Лошадь тихонько пофыркивала.	Зарезервировано для дальнейшего использования	
<b>D01F0108M</b>	Муж.	18	32,2			

Основные параметры оценки качества передачи речи:

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допустимой погрешности
<b>P862_LQ,балл</b>	Оценка качества прослушивания ( <b>Listening Quality</b> ) по 5-бальной системе согласно рек. ITU-T <b>P.862</b> . Выполнение оценки качества передачи речи соответствует требованиям рек. ITU-T <b>P.862</b> , т.к. выполняются условия, изложенные в ITU-T <b>P.862 Annex A Reference implementation of PESQ and conformance testing Reference implementation of PESQ and conformance testing</b> <sup>21</sup>	0,0...4,500	Не нормируется
<b>P862_MOS,балл</b>	Средняя экспертная оценка разборчивости речи ( <b>Mean Opinion Score</b> ) по 5-бальной системе в соответствии с рек. ITU-T <b>P.862.1</b> , в которой (см. <b>P.862.1 \ 3 The mapping function and its performance</b> ) определена формула пересчета $y = 0.999 + \frac{4.999 - 0.999}{1 + e^{-1.4945x + 4.6607}}$ , где $y = MOS$ , $x = LQ$	1,0...4,549	

Дополнительные параметры и характеристики, определяемые на основе алгоритма временного и спектрального сопоставления образцового и принятого речевых фрагментов:

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допустимой погрешности
<b>P862_Затухание,дБ</b>	Затухание сигнала относительно уровня генератора <sup>22</sup>		Не нормируется
<b>P862_АЧХ,дБ(Гц)</b>	Частотная характеристика затухания <sup>23</sup> в диапазоне частот 300...3400 Гц <sup>24</sup>	минус 12 - 40	Относительн. ±2 дБ

<sup>21</sup> A composite database has been constructed from 40 conditions (file pairs) from two subjective tests covering real and simulated VoIP connections that exhibit time-varying delay. Twenty-three of these file pairs also trigger the bad interval realignment process... An implementation passes this test when the absolute difference in PESQ score compared to the reference implementation is less than 0.05 in 39 of the 40 file pairs. A single file pair is allowed to have an absolute difference in PESQ score of less than 0.5. This may be any one of the 40 file pairs.

Составная база данных была построена для 40 пар файлов двух серий субъективных испытаний, охватывающих реальную и модельную VoIP-связь, которая содержит изменяющуюся во времени задержку. 23 из этих пар файлов вызывают трудности для процесса выравнивания интервалов... Испытание считается успешным, если абсолютное различие в счете PESQ по сравнению с образцовой реализацией меньше чем 0,05 в 39 из 40 пар файлов. Для единственной пары файлов допускается иметь абсолютное различие в PESQ-оценке меньше чем 0,5. Это может быть любой из 40 пар файлов.

<sup>22</sup> Зарезервировано для дальнейшего использования.

<sup>23</sup> ЧХ затухания определяется формулой  $AЧХ(f) = P_g(f) - P_m(f)$ , где  $P_g(f)$  - уровень генератора на частоте  $f$  в «дБм»,  $P_m(f)$  - измеренный в «дБм» уровень на частоте  $f$ .

<sup>24</sup> В зависимости от опорной частоты  $f_0$  АЧХ представляется относительно:

минимального значения  $\min_{f=300...3400} (AЧХ(f))$ , если  $f_0 = \text{Изм\_Опора\_АЧХ, Гц} = 0$  Гц;

АЧХ( $f_0$ ) на заданной частоте  $f_0$ , если  $f_0 = \text{Изм\_Опора\_АЧХ, Гц} = 100...3800$  Гц;

уровня генератора  $P_g(f)$ , если  $f_0 = \text{Изм\_Опора\_АЧХ, Гц} > 3800$  Гц (резерв).

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допустимой погрешности
<b>P862_Образец(с),дБ</b>	Временные диаграммы речевой активности относительно уровня шума на интервалах вне речевой активности Образцового и Принятого сигналов	0...100	Не нормируется
<b>P862_Принято(с),дБ</b>			
<b>P862_Потери(с),шт</b>	Временные диаграммы флагов потерянных фреймов <sup>25</sup> и искаженных фреймов (фреймов с ошибками)	0...1	Не нормируется
<b>P862_Ошибки(с),шт</b>			
<b>P862_Потери,ед</b>	Доля потерянных фреймов <sup>26</sup>	0...1	Не нормируется
<b>P862_Ошибки,ед</b>	Доля искаженных фреймов <sup>27</sup>	0...1	Не нормируется
<b>P862_Задерж(с),мс</b>	Временная диаграмма относительной задержки передачи как случайной величины <sup>28</sup> $\tau_i$ , где $i = 1...n$	минус 500 ...500	Не нормируется
<b>P862_ЗадержГист,%(мс)</b>	Распределение доли вероятности в «%» задержки передачи в «мс»	по доле значений задержки, %	0...100
		по задержке, мс	минус 500 ...500
<b>P862_ЗадержРазмах,мс</b>	Размах задержки передачи <sup>29</sup> – разность максимального $\tau_{\max} = \max_{i=1...n}(\tau_i)$ и минимального $\tau_{\min} = \min_{i=1...n}(\tau_i)$ значений задержки передачи $\tau_i$ как случайной величины: $\Delta\tau = \tau_{\max} - \tau_{\min}$ (джиттер задержки)	0...500	Абсолютная $\pm 1$
<b>P862_ЗадержСКО,мс</b>	Среднеквадратичное отклонение задержки передачи: $\sigma_{\tau} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\tau_i - \tau)^2}{n-1}}$ от среднего значения относительной задержки фреймов $\tau = \frac{\sum_{i=1}^n \tau_i}{n}$	0...500	Не нормируется

<sup>25</sup> При сопоставлении образцового и принятого речевых фрагментов они разбиваются на фреймы по 32 мс. Для каждого фрейма образца отыскивается соответствующий фрейм в принятом фрагменте. Если результат поиска отрицательный, то фрейм считается **потерянным**. Если фрейм найден, но его качество ниже определенного порога, то он считается фреймом с **ошибками**.

<sup>26</sup> Параметр может быть использован для оценки доли потерь IP-пакетов - **IPLR**.

<sup>27</sup> Параметр может быть использован для оценки доли ошибок в IP-пакетах - **IPER**.

<sup>28</sup> Значение относительной задержки передачи определяется для каждого анализируемого фрейма на интервале времени приема речевого фрагмента и рассматривается как выборка случайных значений, на основании которой определяются размах и СКО задержки. Отсутствие синхронизации приемника и передатчика не позволяет оценить собственно задержку передачи IP-пакетов - **IPTD**.

<sup>29</sup> Параметр может быть использован для оценки параметра **IPDV**, который в различных документах представлен различными терминами, например: Отклонение от среднего значения задержки передачи пакетов информации (Приказ №113 от 27.09.2007), Изменение задержки пакета IP (ITU-T Y.1541), Вариация задержки при передаче IP-пакета (материалы ЛОНИИС).



### 3.4.12 Параметры согласованности нагрузки (измерительные фазы «Импеданс»)

Наименование, единицы измерений	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
<b>Импед_Z, Ом(Гц)</b>	Частотная характеристика модуля полного сопротивления нагрузки <sup>30</sup> в диапазоне частот (300 – 3400) Гц $Z(f)$	3 - 300	$\pm(Z \times 5 \times 10^{-2} + 1)$	Абсолютная
		300 - 3000	$\pm(Z \times 3 \times 10^{-2})$	
<b>Импед_Ф, Ом(Гц)</b>	Частотная характеристика разности фаз между вектором напряжения и вектором тока на нагрузке <sup>31</sup> в диапазоне частот (300 – 3400) Гц $\Phi(f)$	минус 90 - 90	Не нормируется	
<b>Импед_R, Ом(Гц)</b>	Частотная характеристика активной составляющей полного сопротивления нагрузки в диапазоне частот (300 – 3400) Гц $R(f)$	3 - 3000		
<b>Импед_X, Ом(Гц)</b>	Частотная характеристика реактивной составляющей полного сопротивления нагрузки в диапазоне частот (300 – 3400) Гц $X(f)$	3 - 3000		
<b>Импед_C, нФ(Гц)</b>	Частотная характеристика эффективной емкости <sup>32</sup> нагрузки в диапазоне частот (300 – 3400) Гц $C(f)$	10 - 30	$\pm C \times 20 \times 10^{-2}$	Абсолютная на частоте 1000 Гц
		30 - 100	$\pm C \times 10 \times 10^{-2}$	
		100 - 3000	$\pm C \times 5 \times 10^{-2}$	
<b>Импед_L, мГн(Гц)</b>	Частотная характеристика эффективной индуктивности <sup>33</sup> нагрузки в диапазоне частот (300 – 3400) Гц $L(f)$	1 - 3000	Не нормируется	

<sup>30</sup> Полное сопротивление определяется выражением  $\dot{Z}(f) = Z(f)e^{j\Phi(f)} = R(f) + jX(f)$ .

Модуль полного сопротивления  $Z(f) = \sqrt{R^2(f) + X^2(f)}$

<sup>31</sup> Разность фаз напряжения и тока определяется формулой  $\Phi(f) = \arctg \frac{X(f)}{R(f)}$

<sup>32</sup> Эффективная емкость определяется при  $X(f) < 0$  по формуле  $C(f) = \frac{1}{2\pi f X(f)}$

<sup>33</sup> Эффективная индуктивность определяется при  $X(f) > 0$  по формуле  $L(f) = \frac{X(f)}{2\pi f}$

### 3.4.13 Параметры симметрии нагрузки (измерительные фазы «Асимм»)

Наименование, ед.изм.	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
Асимм_АЧХ,дБ(Гц)	Частотная характеристика затухания асимметрии <sup>34</sup> в диапазоне частот (300 – 3400) Гц	15 - 50	±0,5	Относительная, дБ
		50 - 60	±1	

### 3.4.14 Параметры переходных влияний (измерительные фазы «NEXT»)

Наименование, ед.изм.	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности
NEXT_АЧХ,дБ(Гц)	Частотная характеристика переходного затухания <sup>35</sup> в диапазоне (300 - 3400) Гц	0 - 80	Относительная ±0,5 дБ

### 3.4.15 Параметры эхо (измерительные фазы «ЭХО Говор» и «ЭХО Слуш»)

Наименование, ед.изм.	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой погрешности	
ЭХО_Эхограмма,дБ(мс)	Эхограмма – зависимость уровня сигнала от времени на периоде эхо-сигнала <sup>36</sup>	минус 60 - 5	Не нормируется	
ЭХО_Задержка,мс	Задержка эхо	ЭХО_Задержка, мс	12 - 20	±3
ЭХО_Затухание,дБ	Затухание эхо		20 - 30	±1
ЭХО_Рейтинг,дБ(мс)	Точка на плоскости: X=ЭХО_Задержка,мс, Y=ЭХО_Затухание,дБ. сопоставляется с нормирующей кривой TELR <sup>37</sup>		30 - 50	±0,5
			50 - 60	±1
		ЭХО_Затухание, дБ	10 - 2000	Абсолютная ±(Т×10 <sup>-2</sup> +2)
ЭХО_Частота,Гц	Частота сигнала	300 - 3400	Не нормируется	
ЭХО_Запас,дБ	Запас по затуханию эхо относительно TELR	минус 60 - 60		

<sup>34</sup> ЧХ затухания асимметрии определяется формулой  $AЧХ(f) = P_g(f) - P_m(f)$ , где

$P_g(f)$  - уровень сигнала, поданного на сигнальные линии относительно общей точки на частоте  $f$  в «дБм», то есть уровень сигнала в продольном направлении;

$P_m(f)$  - измеренный в «дБм» уровень на частоте  $f$  в поперечном направлении.

<sup>35</sup> ЧХ переходного затухания определяется формулой  $AЧХ(f) = P_g(f) - P_m(f)$ , где

$P_g(f)$  - уровень генератора на частоте  $f$  в «дБм», поданного на вход канала,

$P_m(f)$  - измеренный на выходе канала в «дБм» уровень на частоте  $f$ .

<sup>36</sup> Эхограмма отражает изменение уровня сигнала после блокировки генератора и позволяет определить задержку и затухание эхо по отношению к уровню сигнала, подаваемого в канал связи до блокировки.

<sup>37</sup> Норма затухания эхо в зависимости от задержки эхо - рейтинг громкости эхо говорящего (Talker Echo Loudness Rating - TELR) определена в рек. ITU-T G.131 Эхо говорящего и управление этим эхом (Talker echo and its control) 11\2003.

### 3.4.16 Параметры акустической сигнализации (измерительные фазы «ТФ» - PSTN)

Сигналы акустической сигнализации		
Измерительная фаза	Обозначение сигнала	Наименование сигнала
<b>Ответ станции</b>	<b>ОС</b>	Сигнал <b>Ответ Станции</b>
<b>СКПВ_АО</b>	<b>СКПВ</b>	Периодич. сигнал <b>Контроль Посылки Вызова</b>
	<b>СКПВ_Зан</b>	Периодический сигнал <b>Занято</b>
	<b>СКПВ_Перегр</b>	Периодический сигнал <b>Занято-перегрузка</b>
	<b>АО</b>	Сигнал <b>АвтоОтветчика</b>
<b>Отбой</b>	<b>Отбой</b>	Периодический сигнал <b>Отбой</b>

Наименование параметра, ед. измер.	Описание		Диапазон	Пределы допускаемой погрешности		
					Относительная, ДБ	
<b>ОС_Уровень,дБм</b> <b>СКПВ_Уровень,дБм</b> <b>СКПВ_Зан_Уровень,дБм</b> <b>СКПВ_Перегр_Уровень,дБм</b> <b>Отбой_Уровень,дБм</b> <b>АО_Уровень,дБм</b>	Уровень сигналов <b>ОС</b> (Отв.Станции), <b>СКПВ</b> (Сигн.Контр.Посыл.Вызова), <b>СКПВ_Зан</b> (Занято вместо СКПВ), <b>СКПВ_Перегр</b> (Занято-Перегрузка), <b>Отбой</b> (сигнал Отбой), <b>АО</b> (сигнал АвтоОтветчика)		минус 20 - 0	±0,5		Относительная, ДБ
			минус(40 – 20)	±1		
	<b>АО_Сиг/Шум,дБ</b>		Защищенность сигнала <b>АО</b> от помех в полосе частот 300...3400 Гц	10 - 40	±1	
	<b>ОС_Частота,Гц</b> <b>СКПВ_Частота,Гц</b> <b>СКПВ_Зан_Частота,Гц</b> <b>СКПВ_Перегр_Частота,Гц</b> <b>Отбой_Частота,Гц</b>		Частота сигналов <b>ОС</b> , <b>СКПВ</b> , <b>СКПВ_Зан</b> , <b>СКПВ_Перегр</b> , <b>Отбой</b>	320 - 580	±0,5	
	<b>АО_Частота,Гц</b>		Частота сигнала <b>АО</b>	700 - 1050		
<b>ОС_Задерж,с</b>	Задержка сигнала <b>ОС</b>	Время между подключением шлейфа по постоянному току и появлением сигнала <b>ОС</b>	0,2 - 50	±0,2	Абсолютная	
<b>ВрОтклУзлаСвязи,с</b>	Время отклика узла связи					
<b>СКПВ_Задерж,с</b>	Задержка <b>СКПВ</b>	Время между окончанием набора номера и появлением <b>СКПВ</b>				
<b>ВрУстановСоед,с</b>	Время установления соединения					
<b>СКПВ_Зан_Задерж,с</b>	Задержка сигнала <b>СКПВ_Зан</b> . Время между окончанием набора номера и появлением сигнала <b>Занято</b>					
<b>СКПВ_Перегр_Задерж,с</b>	Задержка сигнала <b>СКПВ_Перегр</b> . Время между окончанием набора номера и появлением сигнала <b>Перегрузка</b>					
<b>АО_Задерж,с</b>	Задержка сигнала <b>АО</b>	Время между отрицательным фронтом последнего импульса СКПВ и появлением сигнала <b>АО</b>				
<b>ВрВыполнСоед,с</b>	Время выполнения соединения	Равно задержке сигнала <b>АО</b> минус задержка включения автоответчика				
<b>Отбой_Задерж,с</b>	Задержка сигнала <b>Отбой</b>	Время между окончанием сигнала <b>АО</b> и появлением сигнала <b>Отбой</b>				
<b>ВрРазъединения,с</b>	Время разъединения	Равно задержке сигнала <b>Отбой</b> минус задержка отключения автоответчика				
<b>АО_Длит,с</b>	Длительность сигнала <b>АО</b>		1,00 – 10,00	±0,1		
<b>СКПВ_Длит,с</b>	Длительность сигнала <b>СКПВ</b>		0,30 - 2,00			
<b>СКПВ_Период,с</b>	Период сигнала <b>СКПВ</b>		2,01 - 6,00	±0,1		
<b>СКПВ_Зан_Период,с</b> <b>Отбой_Период,с</b>	Период сигналов <b>СКПВ_Зан</b> и <b>Отбой</b>		0,51 - 1,99			
<b>СКПВ_Перегр_Период,с</b>	Период сигнала <b>СКПВ_Перегр</b>		0,30 - 0,49			

### 3.4.17 Параметры контроля линии (измерительные фазы «КЛ» - PSTN)

Измерительная фаза	Наименование параметра, ед. измерений	Описание	Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		
Анализатор подключен к линии посредством стыка «PSTN»	Шлейф удержания линии по постоянному току <b>Отключен</b> (линия свободна)	<b>КЛ_СПВ_ЧастЗвон,Гц</b>	Частота Сигнала Посылки вызова - СПВ (Звонок)	20 – 80	±0,5	
		<b>КЛ_СПВ_ДлитЗвон,с</b>	Длительность СПВ	0.2 – 2.0	±0,1	
		<b>КЛ_СПВ_ПериодЗв,с</b>	Период СПВ	1.0 – 10.0		
		<b>КЛ_СПВ_УровЗвон,В</b>	Уровень СПВ	0 - 100		
		<b>КЛ_СПВ_НапрЛинии,В</b>	Постоянное напряжение на клеммах R-T в отсутствие СПВ	минус 100 - 100		
		<b>КЛ_СПВ_НапрЗвон,В</b>	Постоянное напряжение на клеммах R-T во время действия СПВ			
		<b>КЛ_Откл_TG_U,В</b> <b>КЛ_Откл_RG_U,В</b> <b>КЛ_Откл_RT_U,В</b>	Постоянное напряжение на клеммах T-G, R-G, R-T			
	<b>КЛ_Откл_TG_ U ,В</b> <b>КЛ_Откл_RG_ U ,В</b> <b>КЛ_Откл_RT_ U ,В</b>	Абсолютное значение постоянного напряжения на клеммах T-G, R-G, R-T	0 - 100	±(U×10 <sup>-2</sup> +0,5)		
	Шлейф удержания линии по постоянному току <b>Подключен</b> (линия занята)	<b>КЛ_Подкл_TG_U,В</b> <b>КЛ_Подкл_RG_U,В</b> <b>КЛ_Подкл_RT_U,В</b>	Постоянное напряжение на клеммах T-G, R-G, R-T		минус 15 - 15	
		<b>КЛ_Подкл_TG_ U ,В</b> <b>КЛ_Подкл_RG_ U ,В</b> <b>КЛ_Подкл_RT_ U ,В</b>	Абсолютное значение постоянного напряжения на клеммах T-G, R-G, R-T		0 - 15	
		<b>КЛ_Подкл_I,мА</b>	Сила постоянного тока шлейфа в цепи R-T		минус (70 – 5) и 5 - 70	±(I×10 <sup>-2</sup> +0,5)
		<b>КЛ_Подкл_ I ,мА</b>	Абсолютное значение силы постоянного тока шлейфа в цепи R-T		5 - 70	

### 3.5 Взаимодействие двух анализаторов TDA-9 - DTMF-модем

Анализатор TDA-9, установленный на исходящей стороне<sup>38</sup>, может инициировать взаимодействие с анализатором TDA-9, размещенным на входящей стороне<sup>39</sup>.

Взаимодействие анализаторов осуществляется путем полудуплексного обмена по измеряемому каналу связи сообщениями, преобразуемыми для передачи в 2-тональные сигналы **DTMF**, формируемые в соответствии с рекомендацией ITU-T **Q.23**.

Выбор в качестве средства обмена сигналов DTMF обусловлен тем, что передача этих сигналов должна быть обеспечена всеми каналами, сетями и системами связи. При передаче сообщений:

- не применяются символы «А», «В», «С», «D»;
- применяются символы «0», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «#», «\*»;
- обеспечивается темп передачи, определяемый соотношением посылка/пауза=**60 мс/60 мс**.



Передаче подлежат следующие сообщения, разбиваемые на **DTMF-блоки**:

- **подтверждение** – сигнал подтверждает наличие анализатора на входящей стороне;
- **запрос шаблона** – в целях экономии времени передаче подлежит только уникальный идентификатор шаблона (предполагается, что на удаленном анализаторе необходимый шаблон уже имеется);
- **передача шаблона** – если удаленный анализатор не располагает требуемым шаблоном, то производится передача шаблона, на что может быть затрачено время до 10 минут; после успешной передачи новый шаблон сохраняется в базе данных удаленного анализатора;
- **синхронизация** – передача сигнала синхронизации обеспечивает синхронный запуск измерительных процессов на исходящей и входящей сторонах;
- **результаты** – по завершении измерительного процесса удаленный (пассивный) анализатор отправляет ведущему анализатору результаты измерений, выраженные отметкой соответствия параметров нормам и классом параметров.

Параметры настройки **DTMF-модема** должны быть одинаковы у двух взаимодействующих анализаторов. По умолчанию параметры **DTMF-модема** установлены таким образом, что обеспечивая обмен на большинстве сетей связи, однако в ряде случаев существует необходимость изменения этих параметров.

Значения уровня НЧ- и ВЧ-составляющих DTMF-сигнала могут быть индивидуально заданы как параметры настройки фаз **УстСоед** и **ПриемРез**.

Используемые DTMF-символы			
Группа Низких Частот, Гц	Группа Высоких Частот, Гц		
	1209	1336	1477
697	«1»	«2»	«3»
770	«4»	«5»	«6»
852	«7»	«8»	«9»
941	«*»	«0»	«#»

Параметры настройки <b>DTMF-модема</b> в фазах <b>УстСоед</b> и <b>ПриемРез</b>	Комментарий
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> Настройки 2ГИ-ТФ-2ГИ [УстановСоед]</p> <p>Таймер=00д00ч01м00с</p> <p>Ген_УровеньНЧ,дБм=-6</p> <p>Ген_УровеньВЧ,дБм=-3</p> <p>Изм_МаксУровень,дБм=0</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p> Настройки 2ГИ-ТФ-2ГИ [ПриемРез]</p> <p>Таймер=00д00ч01м00с</p> <p>Ген_УровеньНЧ,дБм=-6</p> <p>Ген_УровеньВЧ,дБм=-3</p> <p>Изм_МаксУровень,дБм=0</p> </div> </div>	<p>Уровни формируемых составляющих DTMF-сигнала должны соответствовать системе (сети) связи.</p> <p>Максимальный уровень измерителя должен соответствовать ожидаемому уровню сигнала, поступающего из системы (сети) связи</p>

Длительности посылки и паузы, а так же длина DTMF-блока (количество DTMF-символов в **DTMF-блоке**) настраиваются в файле **analyzer.ini** - см. п. 4.10.1.

<sup>38</sup> Анализатор на исходящей стороне может быть назван активным или вызывающим.

<sup>39</sup> Анализатор на входящей стороне может быть назван пассивным, отвечающим или удаленным.

## 4. Использование по назначению

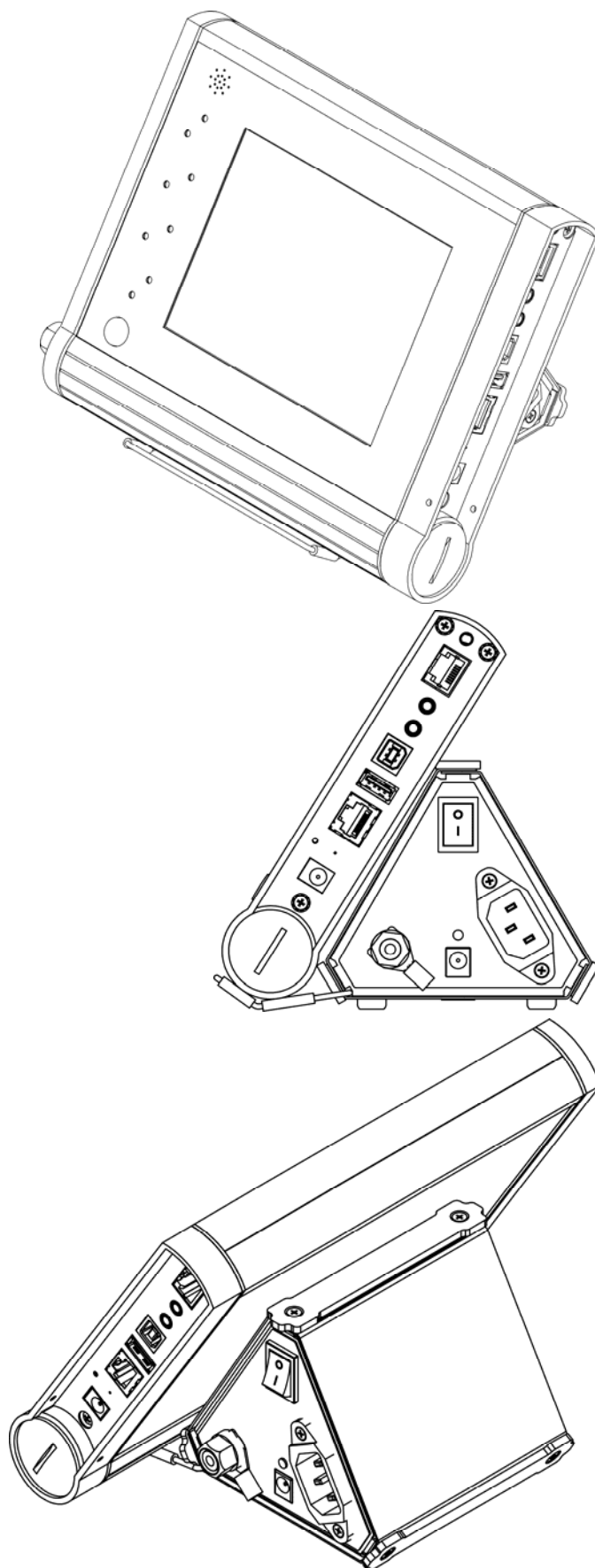
### 4.1 Установка анализатора на рабочем месте

Анализатор **AnCom TDA-9** может быть использован в автономном режиме или в режиме под управлением персонального компьютера.

В обоих режимах питание анализатора может быть обеспечено как от источника питания **AnCom С9-ИП**, так и от встроенной батареи аккумуляторов.

В любом случае:

- **установка** анализатора на рабочем месте может быть выполнена с использованием источника питания AnCom С9-ИП в качестве подставки;
- **подключение** анализатора к ИП, ПК и объекту измерений должно выполняться в последовательности, соответствующей п.4.2.1;
- **отключение** анализатора должно выполняться в обратной последовательности;
- **заземление** анализатора должно обеспечиваться выполнением условий по п.4.2.2;
- характеристики работы анализатора от встроенного **аккумулятора** описаны в п.4.2.3;
- порядок эксплуатации аккумуляторов и **замена аккумуляторов** определены в п.4.2.4.



*Установка анализатора  
на источник питания как на подставку*

## 4.2 Электропитание и оперативная индикация состояния анализатора

Задачей анализатора является определение электрических параметров канала связи, являющегося каналом ТЧ, или образованного в коммутируемой сети (ТФОП, ССОП,...), или обеспечиваемого использованием соответствующего абонентского шлюза (VoIP, GSM,...).

Во всех случаях анализатор электрически подключается к оборудованию сети. Буквально с другой стороны анализатор может быть подключен к ПК посредством **USB** или к сети **Ethernet**. Таким образом, схема электрических соединений весьма сложна, в ней могут наличествовать источники помех, иметь место фантомные контуры, провоцирующие протекание экстраточков через несанкционированные узлы, в том числе через цепи слаботочных интерфейсов USB и Ethernet, что будет являться причиной сбоя этих интерфейсов или выхода из строя их оборудования.

Условием электробезопасности и электромагнитной совместимости оборудования, включенного в измерительную схему является заземление оборудования.

**Внимание! должны быть заземлены все устройства, составляющие измерительную схему, включая управляющий ПК и сетевое оборудование.**

**Используемые клеммы заземления должны быть действительно соединены с шиной заземления и действительно заземлены**

### 4.2.1 Последовательность подключения анализатора

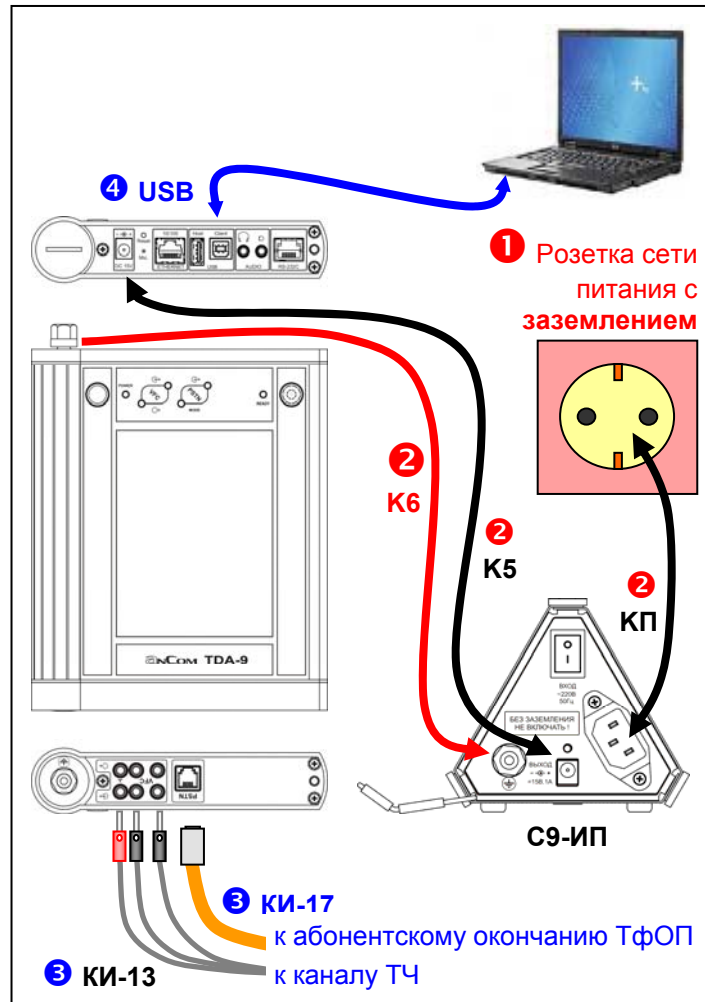
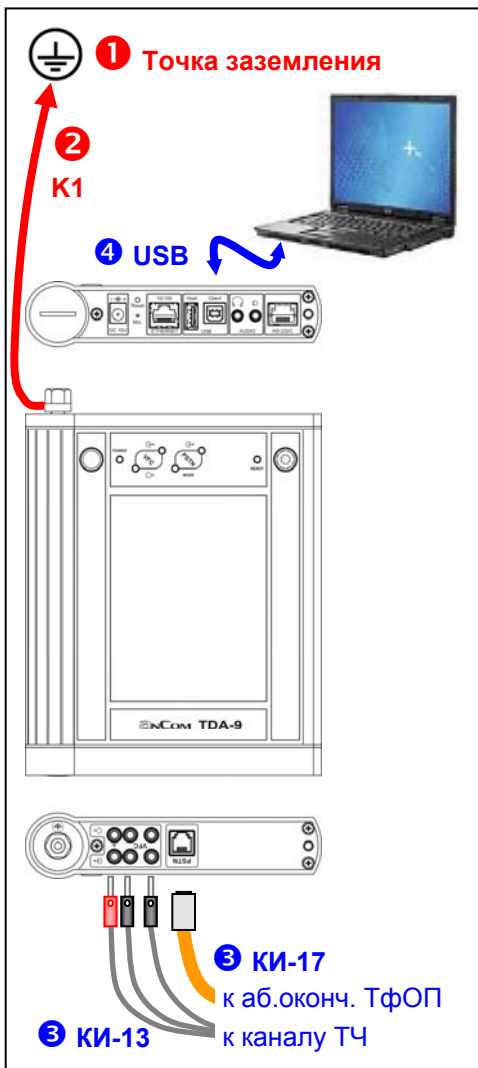
		Способ электропитания анализатора	
		от встроенного аккумулятора	от комплектного источника питания <b>С9-ИП</b> , подключаемого к сети переменного тока <sup>40</sup>
Последовательность действий при подключении анализатора	Работа в автономном режиме	<b>1</b> убедиться в том, что в рабочей зоне доступна точка заземления и она <b>действительно заземлена</b>	<b>1</b> убедиться в том, что провод заземления трехполюсной розетки, в которую включается <b>С9-ИП</b> , <b>действительно заземлен</b>
		<b>2</b> подключить анализатор к точке заземления, применив комплектный кабель: <b>К1</b> для подключения клеммы заземления ⊕ анализатора к точке заземления	<b>2</b> подключить <b>С9-ИП</b> , применив комплектные кабели: <b>К6</b> для подключения клеммы ⊕ заземления <b>С9-ИП</b> к клемме заземления анализатора, <b>К5</b> для подключения выхода =15V,1A <b>С9-ИП</b> к гнезду <b>DC 15V</b> анализатора, <b>КП</b> для подключения <b>С9-ИП</b> к трехполюсной розетке сети питания
		<b>3</b> подключить анализатор к объекту измерений посредством кабелей <b>КИ-13</b> или <b>КИ-17</b>	
		включить анализатор; загрузить управляющую программу (см. п.4.10)	включить <b>С9-ИП</b> и анализатор; загрузить управляющую программу (см. п.4.10)
Работа под управлением ПК	<b>4</b> выполнить операции <b>1</b> , <b>2</b> и <b>3</b> ; подключить ПК к сети питания; подключить анализатор к ПК посредством кабеля <b>USB</b> ; загрузить управляющую программу (см. п.4.10).		

<sup>40</sup> Мощность, потребляемая источником питания от сети переменного тока с подключенным анализатором в рабочем режиме, не превышает 35 Вт. Параметры сети питания должны соответствовать следующим условиям: напряжение (187 - 242) В, частота (50±2,5) Гц, коэффициент нелинейных искажений не более 10%.

#### 4.2.2 Схемы заземления и электропитания анализатора

Питание от встроенного аккумулятора

Питание от комплектного источника питания **С9-ИП**, подключаемого к сети питания переменного тока





### 4.2.3 Работа анализатора от встроенного аккумуляторного источника

При регулярном использовании анализатор характеризуется следующими временными параметрами работы от встроенного аккумуляторного источника питания.

Режим анализатора		Длительность режима, часов	Состояние индикатора Power
Зарядка	источник питания <b>С9-ИП</b> подключен к анализатору, производится зарядка встроенного аккумулятора	не более 4	мигает <b>оранжевый</b>
	источник питания <b>С9-ИП</b> подключен к анализатору, зарядка завершена	без ограничения	горит <b>оранжевый</b>
Рабочий режим	анализатор включен, активированы генератор и (или) измеритель	источник питания <b>С9-ИП</b> отключен от анализатора	не менее 3
		источник питания <b>С9-ИП</b> подключен к анализатору, производится зарядка встроенного аккумулятора	без ограничения
		источник питания <b>С9-ИП</b> подключен к анализатору, зарядка завершена	без ограничения
Неисправность (напряжение батареи не в норме)		-	горит <b>красный</b>

### 4.2.4 Зарядка и обслуживание встроенного аккумулятора

Через каждые два года долговременного хранения встроенный аккумулятор анализатора должен быть подвергнут обязательной зарядке.

Продолжительность зарядки при долговременном хранении и перед использованием после снятия с хранения должна составлять не менее 4 часов.

Зарядка осуществляется в любом состоянии анализатора при подключении к нему источника питания **С9-ИП**.

Уровень зарядки аккумулятора индицируется на экране анализатора средствами программного обеспечения.

Замена аккумуляторов может быть осуществлена пользователем самостоятельно. При замене следует выполнить следующие условия:

- открытие аккумуляторного отсека осуществляется отвинчиванием крышки (резьба правая) с применением, например, монеты,
- аккумуляторная сборка должна быть извлечена из отсека,
- замене подлежат все 6 аккумуляторов,
- аккумуляторы должны быть идентичны,
- аккумуляторы должны соответствовать ранее установленным, то есть иметь тот же тип, ту же или большую емкость.



### 4.3 Рабочий режим анализатора

Для использования анализатора в целях проведения измерений следует применить специальное программное обеспечение анализатора – см. п.4.10.

#### 4.3.1 Индикация состояния анализатора в рабочем режиме

<p>Индикатор <b>VFC</b>  характеризует состояние генератора в 4-проводном режиме <b>VFC</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Горит <b>оранжевый</b> - режим подключения 4ГИ - генератор активирован,</li><li>Мигает <b>оранжевый</b> - режим подключения 4ГИ - генератор заблокирован,</li><li><b>Выключен</b> - режим отличен от 4ГИ <b>VFC</b>.</li></ul> <p>Индикатор <b>VFC</b>  характеризует состояние измерителя в режимах <b>VFC</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Горит <b>зеленый</b> - режимы подключения 2И, 4ГИ - измеритель включен,</li><li>Мигает <b>зеленый</b> - режимы подключения 2ГИ, 3ГИ - генератор заблокирован,</li><li>Мигает <b>зеленый-оранжевый</b> - 2ГИ, 3ГИ - генератор активирован.</li><li><b>Выключен</b> - режим <b>VFC</b> не активирован.</li></ul>
<p>Индикатор <b>PSTN mode</b> характеризует подключение в режимах <b>PSTN</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Горит <b>оранжевый</b> - жду звонка,</li><li>Мигает <b>оранжевый</b> - есть звонок,</li><li>Горит <b>зеленый</b> - подключен шлейф по постоянному току.</li><li><b>Выключен</b> - режим <b>PSTN</b> не активирован.</li></ul> <p>Индикатор <b>PSTN</b>  характеризует измеритель в режимах <b>PSTN</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Горит <b>зеленый</b> - режим подключения 2И - измеритель включен,</li><li>Мигает <b>зеленый</b> - режимы подключения 2ГИ, 3ГИ - генератор заблокирован,</li><li>Мигает <b>зеленый-оранжевый</b> - режимы подключения 2ГИ, 3ГИ - генератор активирован,</li><li><b>Выключен</b> - режим <b>PSTN</b> не активирован.</li></ul>
<p>Индикатор <b>Ready</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Горит <b>зеленый</b> - анализатор готов к измерениям,</li><li>Мигает <b>красный</b> - перегрузка измерителя по уровню сигнала,</li><li><b>Выключен</b> - анализатор не готов к измерениям.</li></ul>

















#### 4.4 Средства защиты цепей анализатора по току и напряжению

СхП обеспечивает защиту цепей анализатора по напряжению (в т.ч. от электростатических разрядов) и по току. Средства оперативного отображения фактов срабатывания схем защиты не предусмотрены. Обеспечивается полное восстановление характеристик анализатора после срабатывания средств защиты и при условии отсутствия внешнего воздействия, которое привело к их срабатыванию.

При наличии внешнего воздействия по току или напряжению, вызывающего срабатывание средств защиты, возможна фиксация анализатором перегрузки измерительного входа.

#### 4.5 Эксплуатационные ограничения

##### 4.5.1 Ограничения подключения

Недопустимые подключения измерительных входов/выходов анализатора  ,  и <b>PSTN</b>	Ограничения применения и рекомендации
Не допускается подключение измерительных входов/выходов анализатора  ,  и <b>PSTN</b> к розетке промышленной сети 220 В/50 Гц	Недопустимо подключение входов/выходов анализатора к проводным линиям, по которым осуществляется подача дистанционного питания постоянного или переменного тока
Не допускается подключение измерительных входов/выходов анализатора  ,  и <b>PSTN</b> к объекту, уровень сигнала которого превышает значение +20 дБм	
Не допускается подключение входа/выхода анализатора <b>PSTN</b> к объекту, на клеммах которого имеется постоянное напряжение более 100 В	
Не допускается подключение входов/выходов анализатора  ,  к объекту, на клеммах которого имеется постоянное напряжение	Недопустимо подключение входов/выходов анализатора  ,  к абонентским окончаниям телефонной сети общего пользования. Перед подключением анализатора следует убедиться в отсутствии на входных/выходных клеммах объекта:
Не допускается использование анализатора при таком его подключении к измеряемому объекту, при котором в цепи, образованной входом/выходом анализатора  ,  и объектом возможно протекание постоянного тока	
Не допускается подключение измерительных входов/выходов анализатора  ,  и <b>PSTN</b> к объекту без предварительного обеспечения стекания электростатического потенциала	Непосредственно перед подключением анализатора к объекту следует кратковременно замкнуть между собой подключаемые окончания объекта
Не допускается подключение двух и более анализаторов к одному управляющему компьютеру	В случае подключения нескольких анализаторов к одному компьютеру может наблюдаться повышение уровня помех на измерительных входах/выходах анализатора  ,  и <b>PSTN</b>

#### 4.5.2 Ограничения по внешним воздействиям

Наименование допустимого внешнего воздействия	Рабочие условия применения и хранения анализатора в штатной упаковке	Предельные условия транспортирования анализатора в штатной упаковке
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	плюс 5 – плюс 40	минус 25 – плюс 55
Влажность окружающего воздуха при температуре 25°С не более, %	90	95
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст)	70 - 106,7 (537 - 800)	70 - 106,7 (537 - 800)
Транспортная тряска	-	80 - 120 ударов в минуту с макс.ускорением 30 м/с <sup>2</sup> при длительности до 1 часа

#### 4.6 Техническое обслуживание анализатора

Техническое обслуживание анализатора состоит в проведении контроля функционирования (см. ниже) анализатора перед каждым его применением.

Получение неудовлетворительных результатов контроля функционирования является основанием для предъявления рекламации и обращения на предприятие-изготовитель анализатора для выполнения ремонта.

#### 4.7 Контроль функционирования и поверка анализатора

Контроль функционирования анализатора производится перед каждым его применением согласно раздела **Опробование** методики поверки **4221-016-11438828-09МП**.

Анализатор подвергается первичной и периодическим поверкам в соответствии с методикой поверки 4221-016-11438828-09МП.

#### 4.8 Ремонт анализатора

Ремонт анализатора осуществляется **компанией-изготовителем**, адрес которой приведен в соответствующем разделе формуляра 4221-016-11438828-09ФО.

#### 4.9 Комплектность анализатора

Комплектность анализатора определяется соответствующим разделом формуляра **4221-016-11438828-09ФО**.

#### 4.10 СПО анализатора, файл инициализации «analyzer.ini»

Специальное программное обеспечение (СПО) анализатора реализует его свойства по управлению, формированию измерительных сигналов, измерению, индикации результатов, их нормированию и т.д.. Установка и возможности СПО описаны **в последующих частях РЭ**.

Задание значений большинства параметров настройки анализатора производится непосредственно в программе **TDA9.exe**. Настройка некоторых дополнительных параметров обеспечивается посредством файла настройки **analyzer.ini**. По умолчанию СПО размещается в директории **C:\AnCom\TDA-9 P1.xx** (P1.xx – код версии пакета СПО). Здесь же должен находиться файл **analyzer.ini**.

Файл **analyzer.ini** может не содержать ни одной строки настройки. В этом случае значения параметров настройки выбираются в соответствии с настройкой по умолчанию.

Строка файла **analyzer.ini** состоит из:

- необязательного комментария,
- ключевого слова,
- знака-разделителя, в качестве которого используется «,» и
- поля значения.



Установка символов комментария «//» перед любой строкой деактивирует строку.

Ключевое слово и поле значения в файле <b>analyzer.ini</b>	Наименование параметра и значение по умолчанию в отсутствие параметра в файле <b>analyzer.ini</b>	Примеч.
<b>SERIAL_NO_FTDI, DDDDDDDD</b>	Серийный номер FTDI для привязки программы к анализатору	<b>Не задан</b> Позволяет запускать две программы на одном ПК <sup>41</sup>
<b>DTMF_MODEM_GEN_PULSE, 60</b>	Длительность посылки DTMF-сигнала в «мс»	<b>60 мс</b>
<b>DTMF_MODEM_GEN_PAUSE, 60</b>	Длительность паузы DTMF-сигнала в «мс»	<b>60 мс</b>
<b>DTMF_MODEM_CNT_SYMBOLS, 63</b>	Длина DTMF-блока (кол-во DTMF-символов)	<b>63</b>
<b>CAPTION_TEXT, Заголовок</b>	Заголовок окна программы – текст, который представляется в первой строке программы вслед за ее наименованием	<b>Не задан</b> Определение текста позволяет определить назначение анализатора (актуально при работе с двумя анализаторами на одном ПК)
<b>NO_SOUND, 0</b>	Запрет звукового сопровождения: 0 – запрет отключен 1 – запрет включен	<b>0</b> На встроенный динамик выводится сигнал, поступающий на вход анализатора. Запрет звукового сопровождения снижает загрузку вычислительной мощности компьютера

<sup>41</sup> Для определения кода **FTDI** выбранного анализатора следует: подключить ПК к выбранному анализатору, задать в файле **analyzer.ini** строку **SERIAL\_NO\_FTDI, DDDDDDDD**, запустив программу, получить сообщение о неверном задании кода **FTDI**; это же сообщение содержит уникальный код **FTDI**, изменить в файле **analyzer.ini** строку **SERIAL\_NO\_FTDI**, указав верный код.

## 4.11 Возможные проблемы при работе с анализатором

### 4.11.1 Появление сообщения «FTDI не найден»

Появление сообщения **FTDI не найден**<sup>42</sup> возможно при выполнении попытки запуска подготовленного измерительного сценария «кнопкой» **Старт/Стоп\_Сценария** или «кнопкой» **Пассивный\_старт** -  . Для устранения этой ошибки необходимо:

- **при использовании ПК:**
  - убедиться в том, что компьютер посредством USB-кабеля действительно подключен к разъему **USB Client** анализатора (см. п.2.1),
  - если это не помогло, то:
    - убедиться в том, что анализатор действительно **выключен**, для чего, если экран анализатора светится ярко (рабочий режим) или бледно (режим энергосбережения), выключить анализатор клавишей включения-выключения (см. п.2.1),
    - отключить USB-кабель от разъема **USB Client** и вновь подключить,
    - перезагрузить программу TDA-9,
    - вновь выполнить запуск измерительного сценария;
    - если это не помогло, то:
      - попробовать запустить анализатор, подключив его к **другому USB-порту**,
      - нажать кнопку **Reset** анализатора (см. п.2.1),
      - убедиться в том, что анализатор действительно выключен (см. выше),
      - отключить USB-кабель от разъема **USB Client** и вновь подключить,
      - перезагрузить программу TDA-9,
      - вновь выполнить запуск измерительного сценария;
      - если это не помогло, то:
        - попробовать запустить анализатор, подключив его к другому USB-порту,
        - заменить USB-кабель,
        - попробовать на другом компьютере,
        - возможно, что прибор не исправен.
- **при использовании встроенного в анализатор компьютера** (автономный режим):
  - отключить USB кабель, если он подключен к разъему **USB Client** анализатора.

### 4.11.2 Ограничение вычислительной мощности встроенного компьютера

Возможности встроенного компьютера анализатора (автономный режим - без использования ПК) скромнее возможностей, предоставляемых тем же анализатором, но управляемым ПК.

По этой причине в автономном режиме использования имеют место следующие ограничения:

- фазы **SIN** и **Шум** - запрещен счет случайных событий,
- фаза **O.132** - запрещено измерение дрожания фазы и амплитуды,
- фаза **P.862** - расчет оценки качества выполняется дольше, чем при использовании ПК.

<b>Внимание! Рекомендуемые режимы применения анализатора</b>	
<b>Под управлением ПК</b>	<b>Автономно – под управлением встроенного компьютера</b>
<b>Все измерительные режимы</b>	Контроль питания линии ТфОП (РЭ ч.4)
	Измерение КПВ в ТфОП при вызове автоответчика АТ-3 (РЭ ч.4)
	Как заранее настроенный автоответчик при измерении качества ТфОП (РЭ ч.7) – формирование измерительного сигнала в ответ на вызов со стороны измеряющего анализатора, управляемого ПК

### 4.11.3 Перегрузка измерителя

В процессе работы анализатора его измерительный вход может быть перегружен входным сигналом или помехой, о чем анализатор предупредит сообщением **Перегрузка измерителя!** В этом случае следует повторить измерения, понизив уровень генератора (**Ген\_Уровень,дБм**, **Ген\_ПикУровень,дБм**) или повысив границу диапазона приемника (**Изм\_МаксУровень,дБм**).

### 4.11.4 Потеря управления (зависание анализатора)

В процессе работы с анализатором в **автономном режиме** может возникнуть ситуация отсутствия реакции анализатора на активные действия оператора - зависание. В этом случае следует нажать кнопку **Reset** (см.п.2.1). Если происходит зависание программы TDA-9, загруженной на ПК, то следует аварийно завершить работу программы средствами **Диспетчера задач** или перезагрузить компьютер.

<sup>42</sup> **FTDI** (Future Technology Devices International Ltd) – название компании, выпускающей микросхемы и драйверы, применяемые в анализаторе TDA-9 для взаимодействия с персональным (посредством **USB**) или встроенным компьютером.

#### 4.11.5 Трудности обмена в режиме «ActiveSync»

Если обмен данными между компьютером и анализатором посредством USB-кабеля, подключаемого к разъему **USB Client** анализатора, по каким-либо причинам затруднителен, возможен обмен с применением FLASH-накопителя с USB-интерфейсом, включаемого в разъем **USB Host** анализатора (см. п.2.1).

#### 4.11.6 Затруднение или невозможность взаимодействия анализаторов

Два анализатора могут взаимодействовать при выполнении измерений, для чего в соответствии с п.3.5 используется полудуплексная передача DTMF-сообщений. При обмене используется квитирование и повтор передачи блоков данных. Наличие ошибок в блоках приводит к их повторной передаче, что замедляет обмен, а при высокой вероятности поражения ошибками блоков обмен может быть невозможен. Причины затруднений при обмене DTMF-сообщениями могут быть следующими:

Причина затруднений <b>DTMF-обмена</b>		Мероприятие по устранению
Недостаточная чувствительность анализатора TDA-9 при приеме DTMF-сигнала	суммарный уровень 2-частотного сигнала на входе TDA-9 должен быть <b>выше минус 35 дБм</b>	Изменить уровни НЧ- и ВЧ-составляющих DTMF-сигнала на передающей стороне (см.п.3.5)
Уровень DTMF-сигнала перегружает вход системы связи		
Чрезмерное частотное искажение передаваемого сигнала	разность уровней частотных составляющих на входе TDA-9 должна быть <b>менее 8 дБ</b>	Изменить продолжительность посылка/пауза DTMF-сигнала (увеличить) и/или длину DTMF-блока (уменьшить) - см. п.3.5. Отказаться от использования DTMF-обмена; настроить удаленный анализатор как автоответчик (см. РЭ ч.7); исследовать достоверность передачи, используя измерительную фазу «DTMF»
Длительности посылки и паузы не соответствуют возможностям системы связи	при DTMF-обмене длительности посылка\пауза = <b>60\60мс</b>	
Система связи не обеспечивает достоверную передачу DTMF-сигнала		

#### 4.11.7 «Потеря» форм, «замусоривание» поля, «бесконечный» список, прочие проблемы

При работе с анализатором в автономном режиме в **Поле отображения результатов измерений** (определение поля отображения дано в РЭ, ч.4) могут быть представлено не более 3-х форм. Вновь активируемые поля вытесняют активированные ранее. Поэтому создается эффект потери ранее определенных и по-прежнему представляющих интерес для оперативного наблюдения форм. Выходом из этого затруднения является переход к использованию ПК для управления анализатором.

В процессе работы с ПО ПК, управляющего анализатором, в **Поле отображения результатов измерений** могут «накопиться» ненужные для текущей измерительной задачи формы отображения. Дополнительной «неприятностью» является то, что многие «родственные» формы, относящиеся к разным измерительным фазам или к одним и тем же фазам, но в разных измерительных задачах (Задача=), именуются весьма похоже друг на друга и при измерениях оператор может напрасно ожидать появления в них результатов. Во избежание подобных недоразумений следует полностью удалять ранее активированные формы при подготовке новых измерительных решений, то есть всегда начинать «с чистого листа».

При настройке анализатора и выполнении измерений оператор может «потерять ориентировку» в стремлении превратиться в «бесконечный» список настройки параметров, представляемый **Таблицей настройки и числовой индикации результатов** (определение таблицы – см. РЭ, ч.4). Такой эффект является следствием того, что этот список имеет вложенные папки, а ранее открытые папки настройки не были закрыты. Чтобы не терять ориентировку в возможностях настройки и измерения следует своевременно закрывать неиспользуемые папки.

Рекомендации по работе с анализатором могут быть получены при обращении в **Сервис-центр**. Соответствующие координаты приведены в формуляре.

