

---

**Программно-аппаратный информационный комплекс  
для автоматизированного контроля качества  
каналов сети ТфОП**

**AnCom ПАИК**

**Техническое описание и инструкция по эксплуатации  
ЭД 4222-004-11438828-99ИЭ**

версия СПО для Windows 95/98/ME, 2000, NT, XP : **V2M50**  
версия базы данных: **V2.72**  
версия документации (март 2008): **D216**



# Содержание

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>7</b>
1.1 Общие сведения .....	7
1.2 Объект измерений .....	7
1.3 Статистическая оценка качества.....	7
1.4 Состав и назначение комплекса.....	9
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Общие характеристики и надёжность комплекса .....	11
2.2 Метрологические характеристики .....	11
<b>3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ КОМПЛЕКСА.....</b>	<b>13</b>
3.1 Подключение аппаратных средств .....	13
3.2 Подготовка анализатора .....	15
3.2.1 Подготовка автономного генератора.....	15
3.3 Подготовка модема.....	16
3.3.1 Исходная настройка модема .....	16
3.3.2 Дополнительная настройка модема .....	16
3.3.3 Запись параметров настройки в энергонезависимую память.....	17
3.4 Требования к компьютеру .....	18
3.5 Установка специального программного обеспечения.....	18
3.5.1 Редактирование INI-файла .....	19
3.6 Вызов управляющей программы .....	20
3.7 Контроль функционирования комплекса .....	20
3.7.1 Проверка модема .....	21
3.7.2 Проверка СПО ПАИК.....	22
<b>4. СЦЕНАРИЙ ИЗМЕРЕНИЙ.....</b>	<b>23</b>
4.1 Общие сведения о сценарии .....	23
4.2 Шаблоны типовых эксплуатационных измерений .....	23
4.3 Создание и редактирование шаблона .....	24
4.4 Создание сценария.....	25
4.5 Редактирование сценария .....	25
4.6 Параметры дозвона.....	26
4.6.1 Идентификатор комплекса .....	26
4.6.2 Телефонный номер .....	27
4.6.3 Команды настройки вызывающего модема .....	27
4.6.4 Количество измерений.....	28
4.6.5 Отвечающий комплекс.....	29
4.6.6 Время начала измерений .....	29
4.6.7 Местное соединение .....	30
4.6.8 Междугороднее соединение.....	30
4.7 Перечень измеряемых параметров .....	31
4.7.1 Электрические параметры .....	31
4.7.2 Пропускная способность.....	34
4.7.3 Составление паспорта, время измерений .....	35
4.8 Параметры настройки генератора и измерителя .....	35
4.8.1 Настройка генератора.....	35

4.8.2	Настройка измерителя .....	37
4.8.3	Параметры настройки для измерения пропускной способности .....	39
4.9	Нормативные значения параметров .....	40
4.9.1	Нормирование АЧХ и ГВП .....	41
4.9.2	Нормирование импеданса и емкости .....	42
4.10	Особенности измерений с автономным генератором .....	42
4.10.1	Параметры дозвона при работе с автономным генератором .....	43
4.10.2	Перечень параметров, измеряемых с автономным генератором .....	43
4.10.3	Составление паспорта, время измерений с автономным генератором .....	43
4.10.4	Настройка генератора и измерителя при работе с автономным генератором .....	44
4.10.5	Нормативные значения параметров при работе с автономным генератором .....	44
<b>5.</b>	<b>ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ .....</b>	<b>45</b>
5.1	Запуск измерений .....	45
5.1.1	Меню "Измерения" .....	45
5.1.2	Меню "Настройка" .....	46
5.2	Монитор измерений .....	46
5.2.1	Панель управления .....	46
5.2.2	Меню управления монитором измерений .....	47
5.2.3	Окно протокола .....	48
5.2.4	Окно визуализации .....	49
5.2.5	Окно результатов .....	50
5.2.6	Окно статистики .....	51
5.3	Отработка сценария измерений .....	52
5.3.1	Начало измерений .....	52
5.3.2	Вызов удаленного комплекса .....	53
5.3.3	Вызов автономного генератора .....	54
5.3.4	Упрощенный вызов автономного генератора .....	55
5.3.5	Начальный обмен информацией .....	56
5.3.6	Измерение электрических параметров .....	57
5.3.7	Измерение пропускной способности .....	57
5.3.8	Обмен результатами .....	58
5.3.9	Останов измерений при несоответствии значения параметра норме .....	58
5.3.10	Прекращение измерений .....	60
<b>6.</b>	<b>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ .....</b>	<b>61</b>
6.1	Представление результатов измерений .....	61
6.2	Структура каталогов и имена файлов .....	61
6.3	Просмотр результатов .....	62
6.3.1	Протокол работы комплекса .....	62
6.3.2	Паспорт телефонных каналов .....	63
6.3.3	Сводная таблица паспортов .....	63
6.3.4	Статистика измерений .....	65
6.3.5	Файл результатов измерений .....	65
<b>7.</b>	<b>ПОВЕРКА КОМПЛЕКСА .....</b>	<b>66</b>
7.1	Указания по поверке .....	66
<b>8.</b>	<b>ВТОРИЧНАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ .....</b>	<b>67</b>
8.1	Назначение программы вторичной обработки .....	67
8.2	Подготовка к работе .....	67
8.2.1	Требования к анализатору .....	67
8.2.2	Установка базы данных .....	68
8.2.3	Вызов программы .....	69

8.3	Настройка программы .....	70
8.3.1	Режим использования.....	70
8.3.2	Источник измерений.....	70
8.3.3	Каталог файлов измерений.....	71
8.3.4	Удаление файлов измерений после ввода.....	71
8.4	Обслуживание базы данных.....	71
8.4.1	Ввод результатов измерений.....	71
8.4.2	Незавершённые и прерванные измерения.....	72
8.4.3	Удаление устаревших измерений.....	73
8.4.4	Сжатие базы данных.....	73
8.5	Просмотр измерений.....	74
8.5.1	Оператор, отчётное время, комплексы.....	75
8.5.2	Класс циклов измерений.....	76
8.5.3	Статистика цикла измерений.....	77
8.5.4	Статистика измерений.....	78
8.5.5	Настройка измерителя и генератора.....	80
8.5.6	Средние значения и класс параметра по циклам измерений.....	81
8.5.7	Цикл измерений АЧХ, Цикл измерений ГВП.....	82
8.5.8	Измерения параметра, средние значения АЧХ и ГВП.....	83
8.5.9	Измерения параметра.....	85
8.5.10	Измерения АЧХ, Измерения ГВП.....	85
8.5.11	Измерения всех параметров в одной таблице.....	86
8.5.12	Ошибки измерений параметра.....	86
8.5.13	Описание параметров.....	88
8.5.14	Типы станций.....	88
8.6	Анализ качества каналов.....	89
8.6.1	Качество каналов направлений.....	89
8.6.2	Качество параметров направлений.....	90
8.7	Отчёты для печати.....	91
8.7.1	Паспорт телефонных каналов.....	91
8.7.2	Качество каналов.....	92
8.7.3	Качество параметров.....	93
8.8	Работа с формами и таблицами.....	93
8.8.1	Печать экранной формы.....	93
8.8.2	Поиск.....	94
8.8.3	Сортировка записей.....	94
8.8.4	Применение фильтров.....	94
8.8.5	Визуальное сопоставление нескольких диаграмм.....	95
8.8.6	Изменение макета диаграммы.....	95
8.8.7	Копирование диаграммы в другие документы MS Office.....	95
8.8.8	Копирование формы в другие документы MS Office.....	96

## **ПРИЛОЖЕНИЯ..... 97**

Приложение 1. Значения коэффициента k для расчёта толерантной границы параметра.....	97
Приложение 2. Сообщения модема.....	99
Приложение 3. Коды параметров в базе данных.....	100



# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## 1.1 Общие сведения

Программно-аппаратный информационный комплекс AnCom ПАИК предназначен для автоматизированного контроля качества каналов сети ТфОП.

Под качеством каналов сети понимается соответствие электрических параметров скоммутированных телефонных каналов нормам с заданной вероятностью. Основное значение придается тем параметрам, которые оказывают наибольшее влияние на качество телефонной и документальной связи.

Комплекс ПАИК позволяет выполнять автоматизированные измерения параметров пучков коммутируемых каналов, сравнение полученных результатов с нормами и определение классов качества каналов направлений.

## 1.2 Объект измерений

Объектом измерений является коммутируемый канал сети ТфОП, предоставляемый абоненту на время одного соединения. Параметры этого канала можно измерить однократно, но в точности повторить измерения практически невозможно, т.к. при повторном соединении организуется канал с другими характеристиками. В связи с этим проводятся многократные измерения совокупности (пучка) коммутируемых каналов между двумя окончаниями сети, к которым подключены комплексы ПАИК.

Коммутируемый канал многократно создается в процессе установления соединения между комплексами. Число элементов, из которых собирается канал, может быть велико и охватить измерениями всю совокупность каналов можно только за счет увеличения числа попыток соединения и времени измерений. При этом сложно гарантировать, что действительно были задействованы все варианты создания коммутируемых каналов в заданном направлении. Ограничить объем измерений позволяет статистический метод оценки соответствия нормам. С помощью статистической обработки результатов измерений по случайной выборке каналов определяется вероятность соответствия нормам электрических параметров всего пучка.

## 1.3 Статистическая оценка качества

Полный цикл измерений пучка каналов включает измерения  $L$  нормируемых электрических параметров в  $N$  сеансах связи. Класс качества каналов направления зависит от вероятности выполнения нормы по каждому из параметров и определяется по "наихудшему" из них.

Каждый сеанс измерений начинается с вызова и установления соединения между двумя комплексами. По окончании сеанса соединение разрывается и коммутируемый канал прекращает существование. Таким образом обеспечивается случайная выборка каналов в пучке, связывающим комплексы, установленные на исходящей и входящей станции.

Класс качества каналов окончательно определяется после выполнения полного цикла измерений ( $N$  сеансов). После каждого сеанса измерений по одной

и той же методике определяется предварительный класс качества с целью принятия решения о досрочном прекращении измерений.

Досрочное прекращение измерений происходит автоматически, если пучок каналов получает первый класс в течение последних трёх сеансов. При этом все нормируемые параметры должны быть измерены не менее, чем в  $N_{\min}$  сеансах. В случае досрочного прекращения измерений все нормируемые параметры и пучок в целом окончательно получают первый класс качества.

Определение классов качества параметров начинается во втором сеансе. По каждому из  $2 \times L$  параметров ( $L$  параметров в направлении исх-вх и вх-исх) вычисляются несмещённые оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения после  $i$  измерений:

$$m = \sum_{j=1}^i x_j / i ,$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{j=1}^i (x_j - m)^2 / (i - 1)} .$$

Считая, что распределение значений всех измеряемых электрических параметров в пучке каналов нормальное, вычисляются доверительные границы  $t_p$  каждого параметра для доверительных вероятностей 0.9, 0.66 и 0.33 по одной из трёх формул, в зависимости от физического смысла (типа) параметра.

Толерантная граница

$$t_p = m + k \cdot \sigma ,$$

где  $k$  – коэффициент, зависящий от количества измерений  $i$  и доверительной вероятности  $p$ , вычисляется для параметров:

- дрожание фазы, дрожание уровня,
- импульсные помехи, перерывы связи,
- скачки фазы, скачки уровня,
- затухание сигнала,
- нелинейные искажения,
- емкость линии,
- уровень шума, уровень селективной помехи.

Толерантная граница

$$t_p = m - k \cdot \sigma$$

вычисляется для параметров:

- соотношение сигнал/шум,
- затухание паразитных модуляций,
- затухание эхо говорящего, затухание эхо слушающего,
- пропускная способность канала передачи данных.

Толерантная граница

$$t_p = |m| + k \cdot \sigma$$

вычисляется для изменения частоты и отклонения импеданса от значения 600 Ом,

Коэффициент  $k$  тем больше, чем выше заданная доверительная вероятность  $p$ , и тем меньше, чем больше количество измерений  $i$ . (см. Приложение 1. Значения коэффициента  $k$  для расчёта толерантной границы параметра).

Если значение толерантной границы  $t_{0.9}$  удовлетворяет норме, параметр получает первый класс. Если норме удовлетворяет толерантная граница  $t_{0.66}$ , параметру присваивается второй класс. Если норме удовлетворяет толерантная граница параметра  $t_{0.33}$ , то это - параметр третьего класса. Если же ни одна из трёх толерантных границ не удовлетворяет норме, то параметр считается не удовлетворяющим норме (индицируется как четвертый класс).

Класс наихудшего из  $2 \times L$  параметров присваивается каналу в целом. Параметры, характеризующие процесс установления соединения (*НУС*, *НУВ* и *Отб*), не влияют на оценку качества.

Если во всех сеансах измерений значение параметра соответствует норме, а оценка качества снижена, это означает, что параметр имеет слишком большой разброс. Метод статистической обработки предсказывает, что с увеличением количества сеансов произойдет нарушение установленной нормы.

После проведения полного цикла измерений можно утверждать, что в пучке каналов 1 класса отдельный параметр не выйдет за пределы нормы с вероятностью 0.9. То есть в 90% случаев параметр будет соответствовать норме. Для пучка каналов 2 класса параметр будет соответствовать норме в 66% случаев. В пучке каналов 3 класса вероятность выполнения нормы на параметр – 0.33.

## 1.4 Состав и назначение комплекса

Комплекс AnCom ПАИК представляет собой функциональное объединение управляющего компьютера с установленным специальным программным обеспечением (СПО ПАИК), модема AnCom и анализатора телефонных каналов AnCom TDA-5.

Дополнительно в состав комплекса может входить программа вторичной обработки (База Данных ПАИК), предназначенная для долговременного хранения и просмотра результатов измерений.

Модем и анализатор соединяются с компьютером через стандартные последовательные СОМ-порты. Для проведения измерений модем и анализатор должны быть подключены к абонентскому окончанию сети ТфОП.

Комплекс ПАИК обеспечивает:

- подготовку сценария измерений с использованием типовых шаблонов;
- автоматическое выполнение измерений в соответствии с подготовленным сценарием;

- долговременное хранение и вторичную обработку результатов измерений.

В проведении измерений участвуют два комплекса ПАИК, на одном из которых запускается процесс отработки сценария. Этот комплекс при отработке данного сценария является активным. Второй (удалённый) комплекс в данном сценарии является пассивным, хотя он в то же самое время может обрабатывать свой собственный сценарий измерений.

Модем AnCom предназначен для вызова и установления соединения с удалённым комплексом, передачи программы измерений, оценки коэффициента пропускной способности канала передачи данных и обмена результатами измерений.

Анализатор AnCom TDA-5 обеспечивает измерение электрических параметров коммутируемого канала и формирование измерительных сигналов при проведении двусторонних измерений. Комплекс ПАИК позволяет выполнять односторонние измерения по фиксированной программе, если на входящей станции установлен автономный генератор измерительных сигналов AnCom TDA-5-G или анализатор AnCom TDA-5 в режиме автономного генератора.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 Общие характеристики и надёжность комплекса

Продолжительность непрерывной работы аппаратных средств ПАИК составляет не менее 240 часов. Время перерыва до повторного включения составляет 1 час.

Электропитание аппаратных средств ПАИК осуществляется от сети переменного напряжения от 187 В до 232 В с частотой  $(50 \pm 2.5)$  Гц. Мощность, потребляемая аппаратными средствами ПАИК (без учёта потребления управляющего компьютера) от сети переменного тока, не превышает 20 В\*А.

Аппаратные средства ПАИК сохраняют указанные характеристики:

- в диапазоне температур от +4 до +40°C и
- при влажности 90% при температуре +25°C.

Надёжность аппаратных средств ПАИК:

- наработка на отказ - не менее 10000 часов;
- наработка на сбой, требующий перезапуска СПО – не менее 240 часов;
- средний срок службы - не менее 10 лет;
- среднее время восстановления работоспособного состояния при немедленном начале ремонта - не более 4 часов.

Приведённые характеристики аппаратных средств ПАИК не распространяются на управляющий компьютер.

**ВНИМАНИЕ!** Первичное питание на анализатор и управляющий компьютер должно подаваться через трехполюсную розетку, нулевой провод которой должен быть заземлен либо занулен. Невыполнение данных требований может привести к искажению результатов измерений и сбоям в работе комплекса.

### 2.2 Метрологические характеристики

Метрологические характеристики ПАИК полностью соответствуют характеристикам анализатора телефонных каналов AnCom TDA-5. Нормируемые метрологические параметры анализатора, как генератора испытательных сигналов и метрологические характеристики анализатора, как средства измерения параметров телефонных каналов содержатся в документе "Анализатор телефонных каналов AnCom TDA-5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации".



### 3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ КОМПЛЕКСА

#### 3.1 Подключение аппаратных средств

Подключение производится в соответствии с представленной ниже схемой:

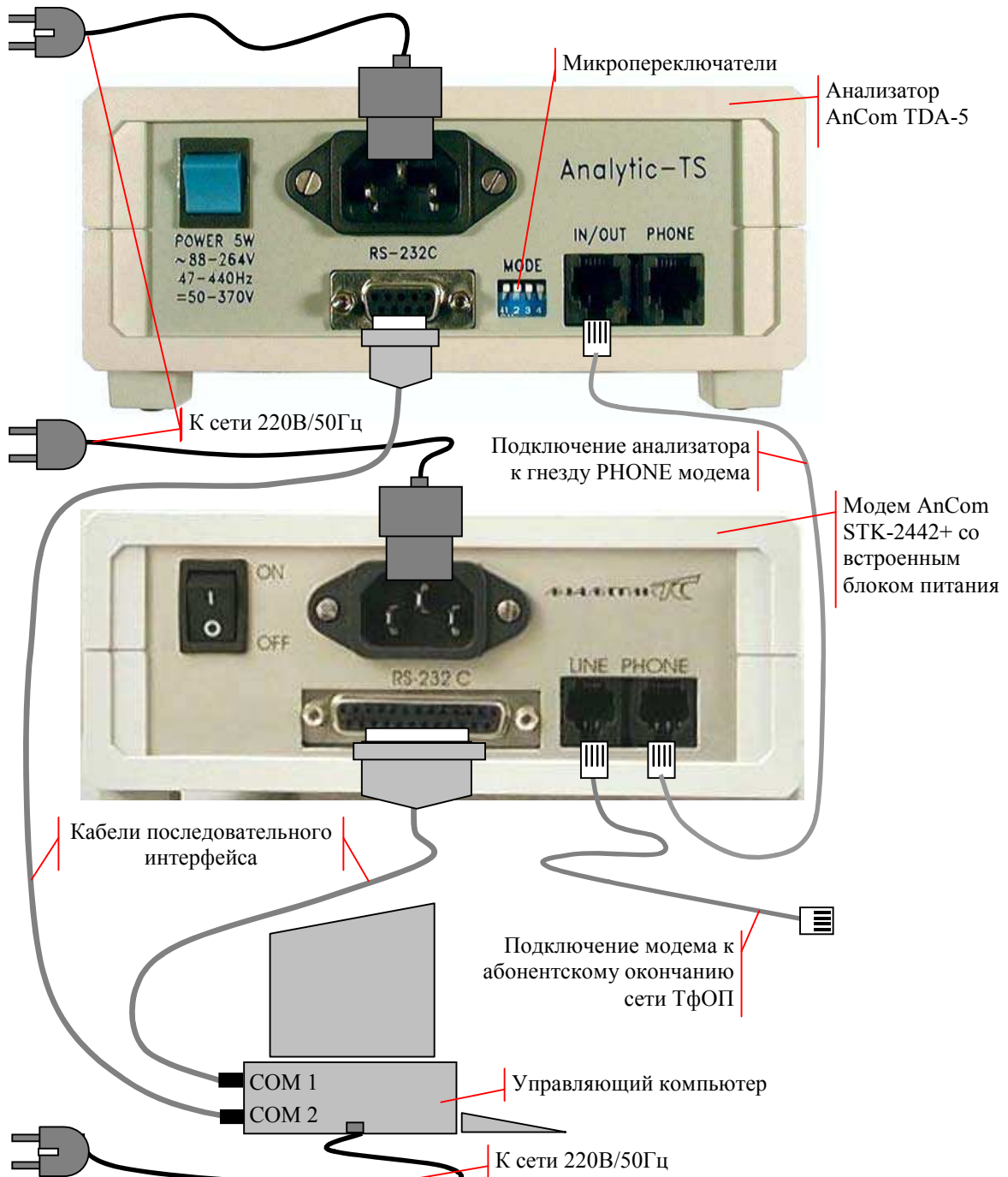


Рисунок 1. Схема соединения аппаратных средств ПАИК

Схема подключения анализатора и модема в составе AnCom TDA-5 / 37100 показана на следующем рисунке:

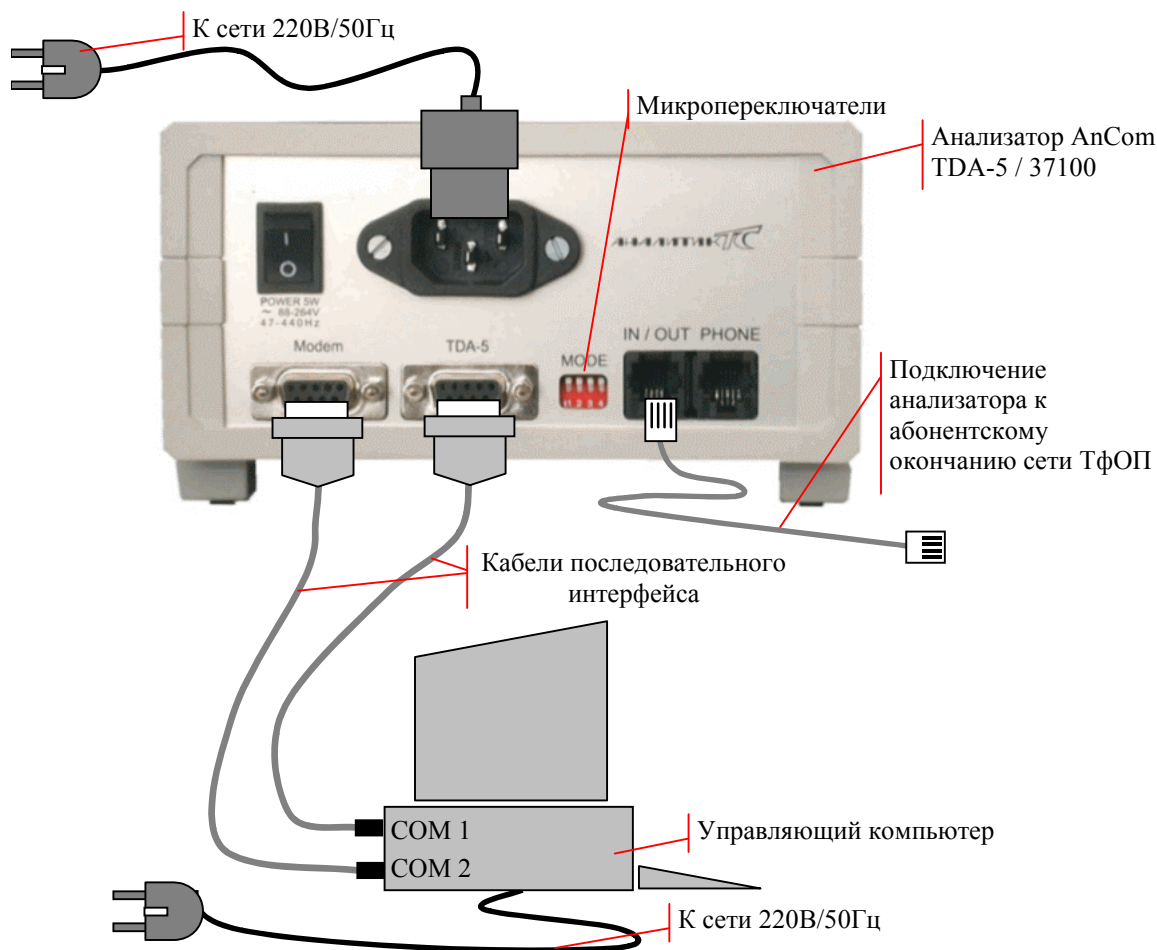


Рисунок 2. Схема соединения аппаратных средств AnCom TDA-5 / 37100

**ВНИМАНИЕ!** Первичное питание на анализатор и управляющий компьютер должно подаваться через трехполюсную розетку, нулевой провод которой должен быть заземлен либо занулен.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Анализаторы AnCom TDA-5 серии 502.00xx должны подключаться через гнезда IN/OUT/PSTN, расположенные на лицевой панели прибора.

Последовательность включения питания: управляющий компьютер, затем анализатор и модем. Выключение питания производится в обратной последовательности. Повторное включение анализатора производится не ранее, чем через 30 с после выключения питания.

После включения анализатора на лицевой панели должны загореться индикаторы POWER и READY.

Модем в момент включения издает короткий звуковой сигнал, после которого на лицевой панели должны загореться индикаторы HS, AA и MR (могут загореться только MR и HS, если модем заранее не подготовлен для работы в составе комплекса).

## 3.2 Подготовка анализатора

Анализатор должен иметь аппаратную опцию, обеспечивающую возможность его использования в составе ПАИК. Данная опция есть у всех анализаторов, поставляемых в составе измерительных комплексов. Управляющее ПО выдает предупреждающее сообщение при отсутствии данной опции, работа анализатора в составе ПАИК в этом случае невозможна.

Микропереключатели MODE анализатора должны быть установлены в положение 0000 (см. рисунок в п.3.1).

### 3.2.1 Подготовка автономного генератора

Автономный генератор можно использовать вместо измерительного комплекса на входящей станции. При этом обеспечивается односторонний режим измерений без оценки пропускной способности.

Для генератора должен быть установлен режим подключения к коммутируемой телефонной линии с ожиданием звонка и задана "Расширенная программа проведения измерений канала ТфОП с уровнем гармонических измерительных сигналов –5 дБм и уровнем многочастотного сигнала –10 дБм".

Установка режима подключения и выбор автопрограммы производятся с помощью блока микропереключателей MODE на передней панели генератора.

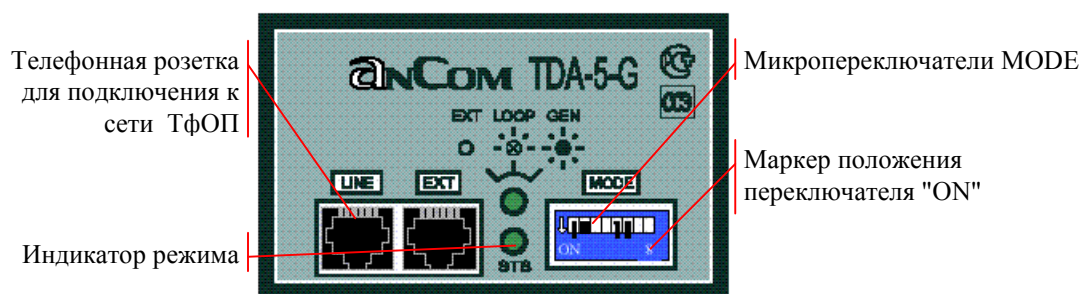


Рисунок 3. Передняя панель генератора

Положение микропереключателей MODE:

1	2	3	4	5	6	7	8	Назначение переключателей
ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	1,6,7,8 - режим подключения к 2-х проводной линии с ожиданием звонка; 2,3,4,5 - код автопрограммы.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Включать питание генератора необходимо после установки микропереключателей. Индикатор режима генератора после включения должен мигать с частотой 1 Гц.

Полное описание действий по установке режимов и подключению генератора содержится в документе "Генератор измерительных сигналов AnCom TDA-5-G. Техническое описание и инструкция по эксплуатации".

## 3.3 Подготовка модема

### 3.3.1 Исходная настройка модема

В энергонезависимую память модемов, поставляемых в составе комплексов ПАИК, записаны следующие параметры исходной настройки, отличные от заводской конфигурации:

```
&D2 &S1 M0 V0 \N2 \V1 S0=2 S7=60 S37=4
```

Занесение настройки в энергонезависимую память обеспечивает работу комплекса в случае перезапуска модема при скачках питающего напряжения. Назначение параметров:

- &D2 - управляющий компьютер выдает команду на разрыв соединения с помощью сигнала DTR;
- &S1 - модем сигнализирует об установлении соединения и о разрыве связи с помощью сигнала DSR (контроль за соединением только по одному сигналу DCD может привести к ложному решению о разрыве связи при кратковременном пропадании несущей);
- M0 – отключение динамика (динамик можно включить с целью аудиоконтроля за работой модема);
- V0 – режим числовых ответов, необходимый для работы СПО;
- \N2 – соединение устанавливается с обязательной коррекцией ошибок по протоколу V.42 LAPM;
- \V1 – модем сообщает скорость в линии и наличие протокола коррекции ошибок;
- S0 = 2 – модем "поднимает трубку" после второго звонка (счетчик звонков в модеме обнуляется через 8 с, если интервал между звонками превышает эту величину, необходимо установить S0 = 1);
- S7 = 60 – максимальное время установления соединения 60 с, время отслеживается СПО с целью защиты от зависания;
- S37 = 4 – соединение устанавливается на скорости 600 бит/с для максимально надежной передачи сценариев и обмена результатами измерений.

Изменение параметров &D2 &S1 V0 \N2 \V1 S7=60 S37=4 в энергонезависимой памяти недопустимо, это вызывает серьезные ошибки в работе комплекса.

### 3.3.2 Дополнительная настройка модема

Необходимость дополнительной настройки модема зависит от качества телефонной линии, для которой нужно обеспечить устойчивое соединение. Параметры настройки вызывающего модема задаются в сценарии измерений индивидуально для каждого направления связи. Отвечающий модем в момент установления соединения не имеет информации о источнике вызова, поэтому дополнительной настройке у него подлежат только те параметры, которые повышают вероятность соединения данного комплекса со всеми (или почти со всеми) удаленными абонентами.

Параметрами дополнительной настройки модема в первую очередь являются:

- уровень мощности выходного сигнала (команда %Ln);
- уровень чувствительности к входному сигналу (команда %Rn);
- включение динамика с целью аудиоконтроля за работой модема (команда M1).

Команды дополнительной настройка модема задаются как значение параметра ModemInit в файле AutoTDA.ini (см. п.3.5.1), например:

[AUTOTDA]

ModemInit=M1S0=1;команды дополнительной настройки модема (без AT)

Если параметр ModemInit отсутствует в INI-файле, строка дополнительной настройки считается пустой.

### 3.3.3 Запись параметров настройки в энергонезависимую память

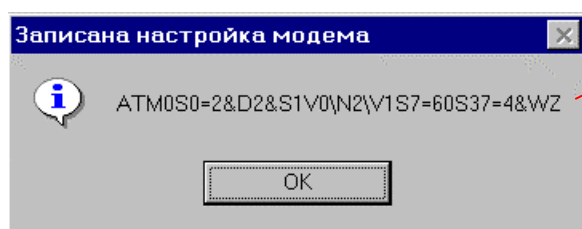
Запись параметров исходной и дополнительной настройки в энергонезависимую память производится с помощью команды "Исходная настройка модема" в меню "Настройка". Запись необходима в следующих случаях:

- в составе комплекса нужно использовать новый модем, не прошедший предварительную подготовку;
- модем комплекса использовался не в составе ПАИК, значения параметров в его энергонезависимой памяти были изменены;
- необходима дополнительная настройка модема.

Для уменьшения общего количества циклов перезаписи энергонезависимой памяти запись настройки производится по команде оператора, а не автоматически при каждом вызове управляющей программы. По команде "Исходная настройка модема" выполняются следующие действия:

- проверяется наличие модема, подключенного к СОМ-порту с номером ModemPort, устанавливается скорость последовательного обмена 9600 бит/с;
- выдается команда AT&F (ответ модема не анализируется);
- выдается команда `ATM0S0=2 ModemInit S7=60&D2&S1V0\N2\V1S37=4&WZ` (возможно переопределение параметров M0S0=2 в строке ModemInit, ответ модема должен быть ОК).

Успешная запись параметров настройки сопровождается сообщением:



Строка параметров исходной настройки, завершающаяся командами записи и считывания энергонезависимой памяти (&WZ)

Настройку модема можно выполнить в ручном режиме, с помощью любой коммуникационной программы, имеющей окно терминала. Формат символа при обмене с модемом 8N1, скорость - 9600 бит/с, управление потоком – аппаратное (CTS / RTS).

### 3.4 Требования к компьютеру

Управляющий компьютер должен иметь **два свободных СОМ-порта** для подключения модема и анализатора. Компьютер должен работать под управлением операционной системы Windows 95/98, Windows 2000 или Windows NT, возможно использование компьютера класса notebook.

Минимальные требования к компьютеру:

- процессор Intel 486, операционная система Windows 95;
- **два свободных СОМ-порта**;
- оперативной памяти не менее 8 Мб;
- свободное дисковое пространство не менее 30 Мб;

Для комфортной работы необходим процессор Pentium 100 и мощнее, ОЗУ не менее 32 Мб, режим экрана 800x600 (мелкий шрифт). Меньшее разрешение экрана будет создавать неудобства из-за значительного объема отображаемых данных.

Если у компьютера отсутствует дополнительный СОМ-порт, нужно использовать карту расширения или конвертер USB-to-serial, если управляющий компьютер имеет USB-интерфейс.

### 3.5 Установка специального программного обеспечения

В меню "Пуск" системы Windows необходимо выбрать пункт "Выполнить", вставить дистрибутивный носитель в соответствующее устройство компьютера, нажать "Обзор" найти файл *Setup* в каталоге **AutoTDA** и следовать далее инструкциям программы установки.

Все необходимые для работы ПАИК файлы копируются в папку **C:\AutoTDA**, если не выбрано другое их местоположение на диске. В каталог **AutoTDA\Scn** копируются шаблоны измерений.

По окончании установки в меню "Программы" создается раздел "ПАИК", в котором имеются следующие команды:

- **AutoTDA** – вызов управляющей программы;
- **AutoTDA\_INI** – редактирование INI-файла;
- **Uninstall** – удаление СПО ПАИК.

До первого вызова управляющей программы необходимо:

- проверить правильность установки даты и времени в системе Windows;
- отредактировать INI-файл.

### 3.5.1 Редактирование INI-файла

Текстовый файл AutoTDA.ini содержит описание измерительного комплекса, необходимое для работы управляющей программы. Файл состоит из двух разделов, имена которых заключаются в квадратные скобки. Каждый раздел содержит записи в формате:

**Имя\_параметра**=значение; комментарий

Знак ";" и комментарий могут отсутствовать.

В файле AutoTDA.ini задаются следующие параметры измерительного комплекса:

Раздел [AUTOTDA]	
Ident	Идентификатор, однозначно определяющий принадлежность результатов измерений данному комплексу (обязательный параметр, например 095490X1 )
User	Название эксплуатирующей организации, которое вносится в паспорт (строка до 30 символов)
City	Название населенного пункта, указывает направление связи в сводной таблице паспортов (строка до 20 символов)
ATS	Тип телефонной станции, вносится в паспорт (строка до 8 символов)
ModemPort	Номер COM-порта, к которому подключён модем, от 1 до 10
ModemInit	Команды дополнительной настройки модема без префикса AT
TDAPort	Номер COM-порта, к которому подключён анализатор, от 1 до 10
TDASpeed	Скорость COM-порта анализатора: 38400, 57600, 115200 бит/с
Раздел [TIMES]	
PostTime	Время, на которое откладывается очередная попытка вызова после неустановления соединения (НУС), например, если номер занят, с
HangTime	Максимальный перерыв между звонками, после которого фиксируется зависание и прекращается цикл измерений, с
AlarmTime	Время ожидания вмешательства оператора, с
NumNoCarrier	Максимальное число последовательных неустановов взаимодействия модемов (НУВ), после которого прекращается цикл измерений

Значения параметров по-умолчанию, если они отсутствуют в INI-файле:

#### [AUTOTDA]

User=000 "Аналитик-ТС"

City=Москва

ATS=ATC Э

ModemPort=1;подключение модема к COM1

TDAPort=2;подключение анализатора к COM2

TDASpeed=115200;скорость порта 115200 бит/с

#### [TIMES]

PostTime=300;если занято, вызов откладывается на 5 мин

HangTime=600;зависание фиксируется через 10 мин

AlarmTime=300;время ожидания вмешательства оператора 5 мин

NumNoCarrier=3;прекращение измерений после трех НУВ подряд

Параметр Ident не имеет значения по-умолчанию, для каждого комплекса должно быть задано собственное уникальное обозначение. Идентификатор имеет

фиксированную длину 8 символов, включает код города, номер АТС и номер комплекса на данной АТС. Если код города и номер АТС в сумме занимают меньше 7 позиций, то в седьмой позиции должен быть разделительный символ "X".

Параметр `ModemInit` по-умолчанию имеет значение пустой строки (команды дополнительной настройки модема отсутствуют).

До первого вызова управляющей программы в файле `AutoTDA.ini` должны быть правильно заданы параметры `Ident`, `ModemPort`, `TDAPort`, в противном случае невозможно выполнить контроль функционирования комплекса.

### 3.6 Вызов управляющей программы

Вызов управляющей программы производится из меню "Пуск" системы Windows. Необходимо последовательно выбрать пункты "Программы", "ПАИК", "AutoTDA". При вызове проверяется наличие INI-файла и формат идентификатора комплекса, после чего на экране появляется окно редактора сценариев (см.рисунок в п.4.5).

Выдачу дополнительных диагностических сообщений при работе монитора измерений разрешает ключ `/d` в командной строке вызова.

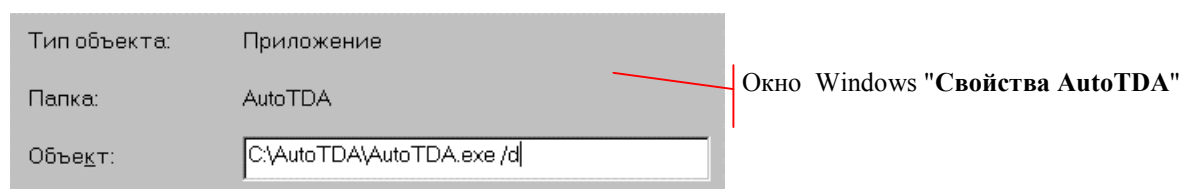


Рисунок 4. Вызов программы с разрешением выдачи диагностических сообщений

Ярлык вызова AutoTDA для удобства работы можно переместить на рабочий стол.

### 3.7 Контроль функционирования комплекса

Контроль функционирования комплекса AnCom ПАИК производится поэлементно.

Контроль управляющего компьютера производится согласно прилагаемой к компьютеру документации.

Контроль анализатора производится согласно инструкции "Анализатор телефонных каналов AnCom TDA-5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации".

Контроль модема производится согласно инструкции "Модемы AnCom ST-1842+, ST-2442+ V.42bis/MNP5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации". Проверке подлежит:

- возможность автоматического набора номера и распознавания сигналов телефонной станции;
- возможность автоматического ответа на вызов станции;
- возможность передачи символов в режиме локального аналогового теста, установленного по команде `AT&T1`.

Контроль СПО ПАИК заключается в вызове управляющей программы и переходе в пассивный режим измерений по команде "Пассивный старт". Положительным результатом проверки является запись в окне протокола о готовности комплекса к проведению измерений.

Контроль функционирования нужно проводить на том компьютере и при подключении к тем СОМ-портам, которые должны использоваться во время штатной работы комплекса. Неисправности часто возникают из-за дефектов соединения, что ошибочно может быть принято за дефект модема или анализатора.

При непрохождении контроля составляется соответствующий акт и неисправное устройство отправляется на предприятие-изготовитель.

### 3.7.1 Проверка модема

Модем для проведения проверки должен быть подсоединен к сети ТфОП. Проверка выполняется с помощью любой коммуникационной программы, поддерживающей режим эмуляции терминала. Предварительно программу нужно настроить для работы с СОМ-портом, к которому подключен модем. Параметры подключения:

- тип модема – стандартный модем 2400 бит/с;
- скорость порта - 9600 бит/с;
- формат символа – 8N1;
- управление потоком - аппаратное (RTS / CTS);

В составе Windows имеется коммуникационная программа HyperTerminal. Далее представлен протокол проверки модема с использованием этой программы.

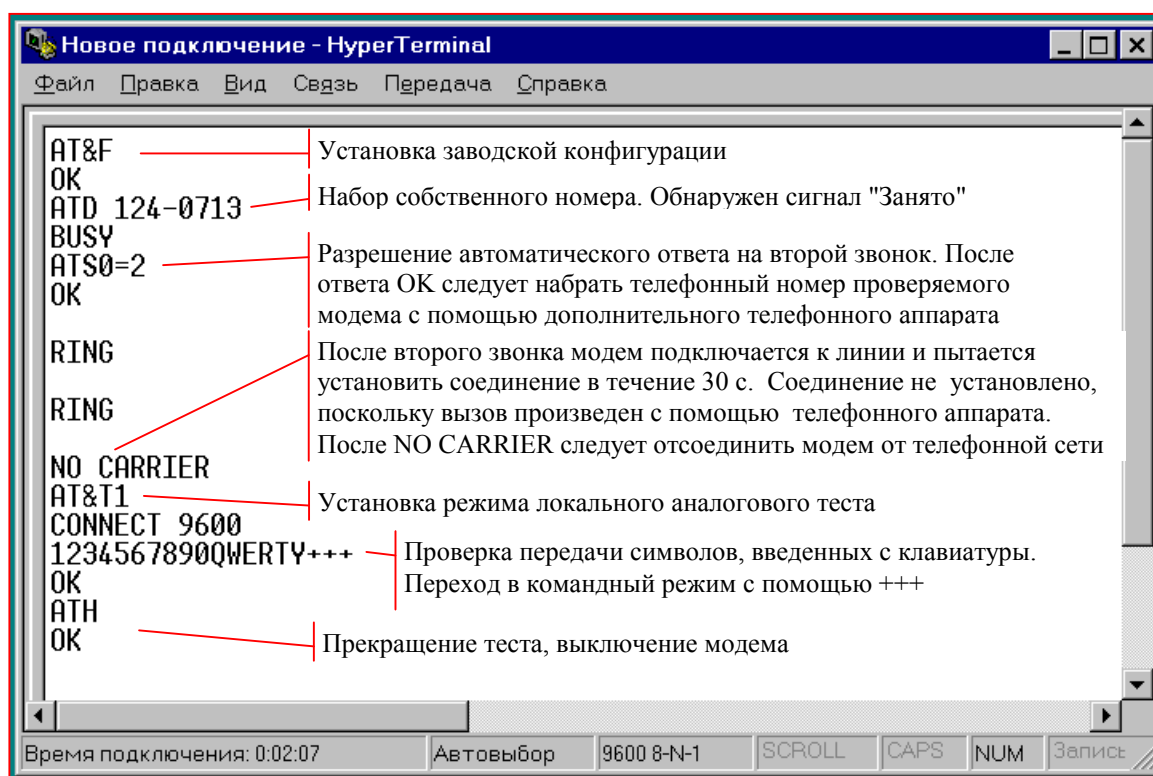


Рисунок 5. Проверка модема с помощью программы HyperTerminal

Проверка начинается с команды AT&F, которая переводит модем в режим текстовых ответов, удобный для визуального контроля. Установка режима локального аналогового теста и проверка передачи символов выполняются после отключения модема от абонентского окончания телефонной сети.

### 3.7.2 Проверка СПО ПАИК

Контроль функционирования СПО ПАИК заключается в вызове управляющей программы и переходе в пассивный режим измерений по команде "Пассивный старт". При вызове управляющей программы проверяется наличие файла AutoTDA.ini в каталоге **AutoTDA** и соответствие параметра Ident формату идентификатора комплекса.

Переход в режим измерений сопровождается проверкой подключения устройств к COM-портам управляющего компьютера. Номера портов ModemPort, TDAPort должны быть заданы при редактировании INI-файла. Проверяется наличие сигналов последовательного интерфейса, свидетельствующих о подключении устройств и включении питания. Считывается информация о типах устройств и номерах версий встроенного ПО. Во время опроса анализатора на лицевой панели мигают индикаторы CONTROL и DATA, при опросе модема мигают SD и RD.

В случае обнаружения неисправностей и при ошибках обмена с устройством выдаются диагностические сообщения. Программа возвращается в исходное состояние и ждет повторения проверки после устранения неисправности.

При успешном прохождении контроля появляются сообщения об инициализации устройств в окне "Протокол".

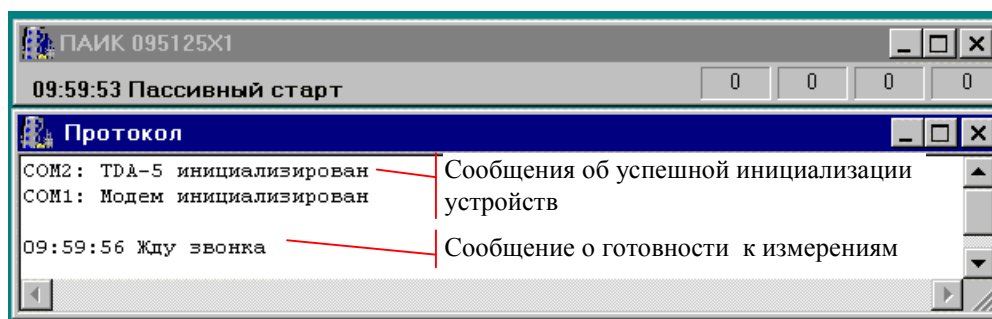


Рисунок 6. Готовность к измерениям при контроле функционирования

Состояние индикаторов после окончания проверок:

- Анализатор: горит POWER, READY, периодически мигает DATA при поступлении данных измерений (индикатор POWER мигает во время заряда батареи у анализаторов, оснащенных встроенным аккумулятором);
- Модем: горит HS, AA, TR, MR.

После инициализации устройств комплекс переходит в режим ожидания звонка, что означает его готовность к проведению измерений.

## 4. СЦЕНАРИЙ ИЗМЕРЕНИЙ

### 4.1 Общие сведения о сценарии

Комплекс ПАИК обеспечивает проведение измерений в автоматическом режиме, в соответствии с заранее подготовленным сценарием. Сценарий измерений - это расписание циклов измерений, которые данный комплекс должен провести с удалёнными комплексами (см. п. Создание сценария).

Цикл измерений состоит из последовательности измерительных сеансов. Все сеансы в цикле должны, по возможности, проводиться не прерываясь отработкой запросов от третьих комплексов. Следующий цикл должен начинаться только после завершения отработки предыдущего цикла.

Цикл измерений характеризуется набором параметров, которые необходимо задать при подготовке сценария. Параметры цикла измерений:

- идентификатор удалённого комплекса или автономного генератора;
- телефонный номер удалённого комплекса или автономного генератора;
- тип отвечающего комплекса: ПАИК или автономный генератор;
- команды настройки вызывающего модема;
- минимальное количество сеансов измерений, после которого может быть принято решение о досрочном прекращении цикла измерений (от 1 до 100);
- максимальное количество сеансов измерений (от 1 до 100);
- дата и время начала цикла измерений;
- параметры местного соединения;
- параметры междугороднего соединения;
- программа измерений, включающая:
  - перечень измеряемых параметров;
  - параметры настройки генератора измерительных сигналов;
  - параметры настройки измерителя и пороги фиксации случайных событий;
  - команды настройки для обеспечения соединения на 2400 бит/с;
  - нормативные значения измеряемых параметров.

Программа измерений автоматически передается удаленному комплексу в начале первого сеанса измерений.

### 4.2 Шаблоны типовых эксплуатационных измерений

Процессу подготовки сценария может предшествовать создание шаблонов измерений, соответствующих разным измерительным задачам. Шаблон содержит все параметры цикла измерений, за исключением идентификатора удалённого комплекса и его телефонного номера. Подготовка сценария при использовании готовых шаблонов состоит из ввода идентификаторов и телефонных номеров удалённых комплексов и выбора для них подходящих шаблонов.

В каталоге **AutoTDA\Scn** находятся шаблоны, содержащие номенклатуру измеряемых параметров и нормы, соответствующие Приказу Госкомсвязи №54:

Имя файла	Вариант норм
abn-loc-e.pat	Абонент-абонент, местн. или внутриз., для АТС Э
abn-loc-k.pat	Абонент-абонент, местн. или внутриз., для АТС К
abn-loc-d.pat	Абонент-абонент, местн. или внутриз., для АТС ДШ
abn-far-e.pat	Абонент-абонент, междугород. до 2500 км, для АТС Э
abn-far-k.pat	Абонент-абонент, междугород. до 2500 км, для АТС К
abn-far-d.pat	Абонент-абонент, междугород. до 2500 км, для АТС ДШ
abn-f25-e.pat	Абонент-абонент, междугород. более 2500 км, для АТС Э
abn-f25-k.pat	Абонент-абонент, междугород. более 2500 км, для АТС К
abn-f25-d.pat	Абонент-абонент, междугород. более 2500 км, для АТС ДШ
ats-loc-e.pat	РАТС-РАТС, местн. или внутриз., для АТС Э
ats-loc-k.pat	РАТС-РАТС, местн. или внутриз., для АТС К
ats-loc-d.pat	РАТС-РАТС, местн. или внутриз., для АТС ДШ
ats-far-e.pat	РАТС-РАТС, междугород. до 2500 км, для АТС Э
ats-far-k.pat	РАТС-РАТС, междугород. до 2500 км, для АТС К
ats-far-d.pat	РАТС-РАТС, междугород. до 2500 км, для АТС ДШ
ats-f25-e.pat	РАТС-РАТС, междугород. более 2500 км, для АТС Э
ats-f25-k.pat	РАТС-РАТС, междугород. более 2500 км, для АТС К
ats-f25-d.pat	РАТС-РАТС, междугород. более 2500 км, для АТС ДШ

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В случаях подключения РАТС - Абонент или Абонент - РАТС нужно руководствоваться вариантом норм Абонент - абонент.

### 4.3 Создание и редактирование шаблона

Шаблон типовых измерений можно создать непосредственно после вызова управляющей программы. Для этого необходимо установить требуемые значения параметров на вкладках "Дозвон", "Измерения", "Настройки", "Нормы" в окне редактирования (см.рисунок в п.4.5). Шаблон не содержит идентификатор удаленного комплекса и его телефонный номер.

Существующий шаблон открывает для редактирования команда "**Открыть шаблон**" из меню "**Файл**". После открытия шаблона его параметры можно редактировать на вкладках "Дозвон", "Измерения", "Настройки", "Нормы".

Подготовленный шаблон нужно сохранить с помощью команды "**Сохранить шаблон**".

## 4.4 Создание сценария

После вызова управляющей программы на экране появляется окно редактора сценариев. Заголовок окна содержит идентификатор комплекса, заданный в INI-файле.

Создание нового сценария начинается с ввода идентификатора удаленного комплекса и телефонного номера в соответствующие поля в нижнем левом углу окна редактора (см. рисунок ниже). Идентификатор должен соответствовать формату 123456X1. Ввод первой цифры телефонного номера после ввода идентификатора делает доступной кнопку "Добавить". При нажатии кнопки идентификатор и телефонный номер добавляются в список, образуя новый цикл измерений. Таким же образом новый цикл можно добавить в существующий сценарий.

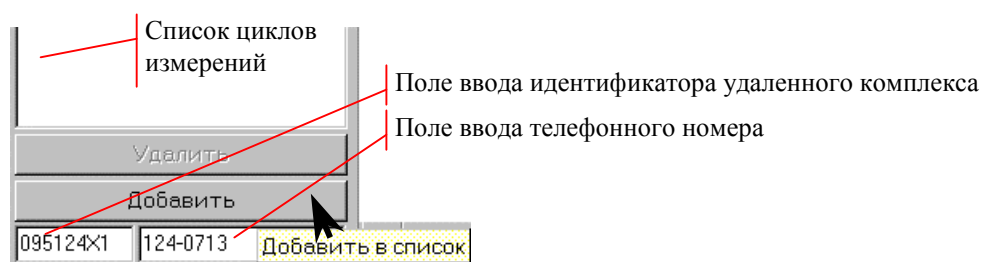


Рисунок 7. Создание сценария измерений

Новый цикл измерений обычно имеет набор параметров, не соответствующий конкретной измерительной задаче. Редактирование параметров цикла можно начать с выбора шаблона, соответствующего варианту подключения и типу телефонной станции.

## 4.5 Редактирование сценария

Все необходимые для редактирования сценария элементы управления находятся в окне редактирования. Команды открытия и сохранения сценария содержатся в меню "Файл" и дублируются в виде кнопок на инструментальной панели:

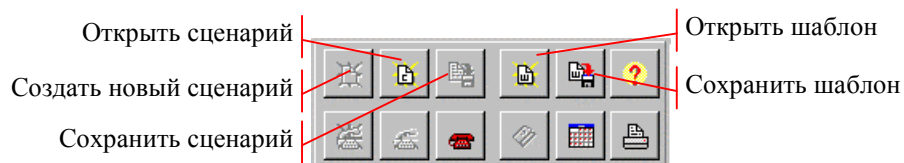


Рисунок 8. Кнопки открытия и сохранения сценария.

Существующий сценарий открывается для редактирования с помощью команды "Открыть сценарий". После открытия сценария необходимо выбрать запись для редактирования щелчком мыши в списке циклов измерений.

Параметры выбранного цикла становятся доступными для редактирования на вкладках "Дозвон", "Измерения", "Настройки", "Нормы". Выбранный цикл можно удалить из сценария нажатием клавиши "Delete" на клавиатуре или кнопки "Удалить" внизу под списком.

Команда "Создать новый сценарий" позволяет закончить редактирование текущего сценария и приступить к созданию нового. Вызывается диалог сохранения сценария, очищается список циклов измерений и редактор ожидает ввода идентификатора для нового цикла (см. п. Создание сценария).

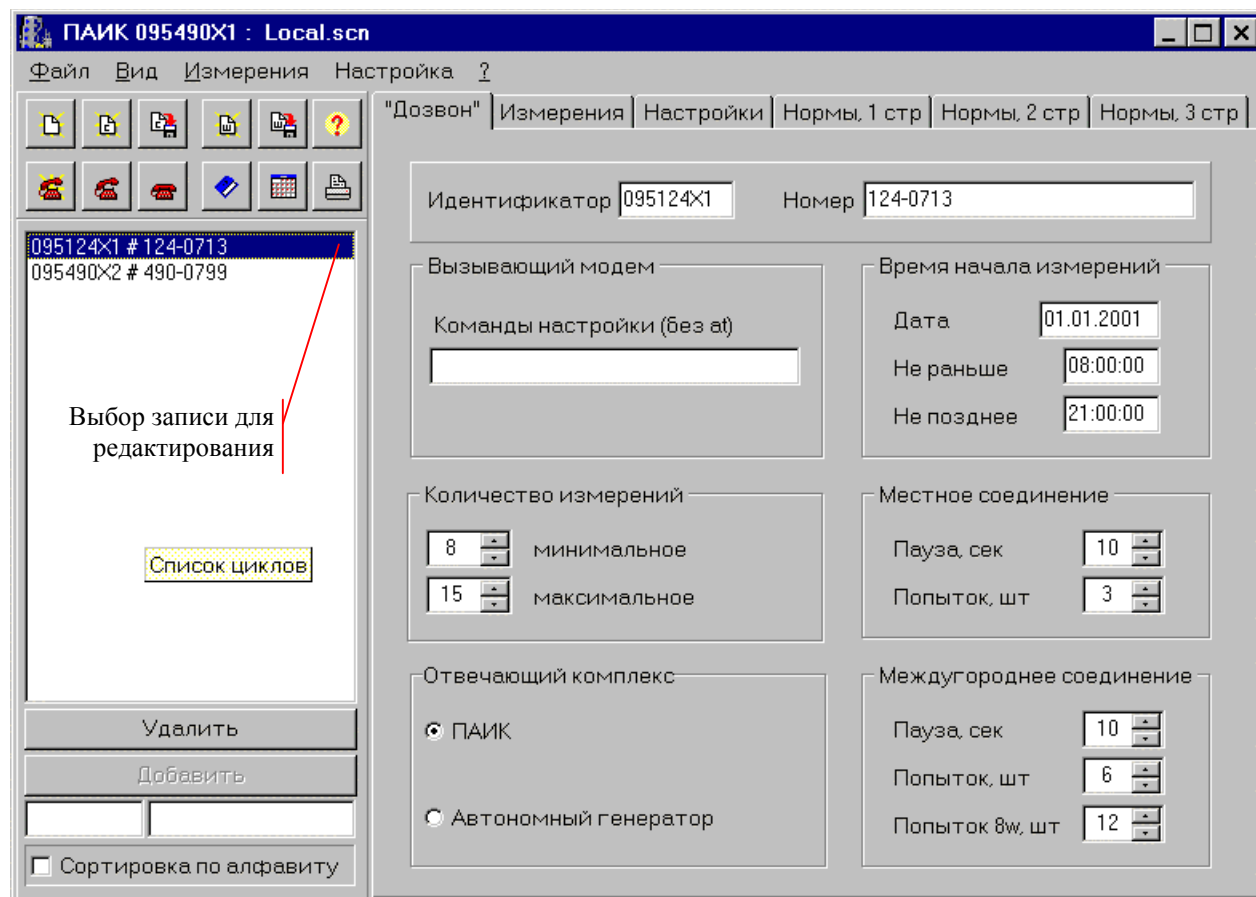


Рисунок 9. Редактирование параметров цикла измерений.

Подготовленный сценарий нужно сохранить с помощью команды "Сохранить сценарий".

## 4.6 Параметры дозвона

На вкладке "Дозвон" представлены параметры, характеризующие удаленный информационный комплекс, процесс установления соединения, время начала измерений и требуемое количество сеансов.

### 4.6.1 Идентификатор комплекса

Идентификатор комплекса характеризует окончание сети ТфОП, к которому подключен ПАИК.



Рисунок 10. Идентификатор и телефонный номер удаленного комплекса

При формировании идентификатора используется код города, номер АТС и номер комплекса на данной АТС (от 1 до 9). Идентификатор имеет фиксированную длину 8 символов. Если код города и номер АТС в сумме занимают меньше 7 позиций, то в седьмой позиции должен быть разделительный символ "X".

Например:

**095124X1** - первый комплекс (X1) на АТС 124 Москвы (095 124)

Направление телефонных каналов обозначается идентификаторами комплексов, установленных на исходящей и входящей станциях, например **095124X1 - 095490X1**.

## 4.6.2 Телефонный номер

Телефонный номер набирается модемом для установления соединения с удаленным комплексом и состоит из цифр телефонного номера, модификаторов набора номера и символов-разделителей.

Цифры от 0 до 9 используются при импульсном и тональном наборе номера.

Символы 'A', 'B', 'C', 'D', '\*', '#' используются в составе телефонного номера только при тональном наборе.

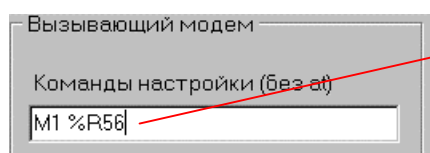
Модификаторы набора номера позволяют управлять действиями модема в сложных случаях:

- P - признак импульсного набора номера (действует по-умолчанию);
- T - признак тонального набора номера;
- W - ожидание ответного сигнала станции длительностью не менее 2.5 с;
- @ - ожидание паузы длительностью не менее 5 с после сигнала КПВ;
- ,
- ! - кратковременное, на 0.5 с, "опускание трубки" модемом.

Символы-разделители "-" и " " отбрасываются при наборе номера. Разделители используют для улучшения визуального восприятия телефонного номера. При задании номера допускается ввод заглавных и строчных букв.

## 4.6.3 Команды настройки вызывающего модема

Последовательность команд настройки передается в модем до начала набора номера с целью обеспечения успешного соединения с удаленным комплексом.



Последовательность команд настройки.  
Допускается ввод заглавных и строчных букв.

Рисунок 11. Команды настройки вызывающего модема

Необходимость настройки определяется характеристиками телефонной линии. В различных условиях бывают полезны следующие группы команд настройки:

- Управление встроенным динамиком модема:
  - M1 – включает динамик на время набора номера и соединения с удаленным комплексом, наличие аудиоконтроля упрощает поиск причин неустановления соединения;
  - Ln – изменяет громкость динамика (два уровня громкости).
- Изменение параметров набора номера:
  - Xn – задает режим ожидания сигналов абонентской сигнализации (позволяет отменить ожидание ответа станции в случае отсутствия сигнала);
  - %Nn – задает уровень чувствительности к сигналам абонентской сигнализации в диапазоне от –20 дБм до –43 дБм (уровень чувствительности должен быть изменен, если модем не обнаруживает сигнал ответа станции, сигнал КПВ, сигнал "Занято" или происходит ложное обнаружение сигналов).
- Регулировка чувствительности и уровня мощности выходного сигнала:
  - %Ln – уровень мощности выходного сигнала в диапазоне от –2 до –26 дБм;
  - %Rn – уровень чувствительности в диапазоне от –26 до –59 дБм;

Полное описание команд настройки содержится в документе "Модемы AnCom ST-1842+, ST-2442+ V.42bis/MNP5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации".

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Параметры E1 Q0 V0 W0 &C1 &D2 &K3 &Q5 &S1 \N2 \Q3 \V1 S7=60 S37=4 нельзя изменять при настройке модема, это вызывает серьезные ошибки в работе комплекса.

#### 4.6.4 Количество измерений

Продолжительность цикла измерений зависит от минимального и максимального количества сеансов.

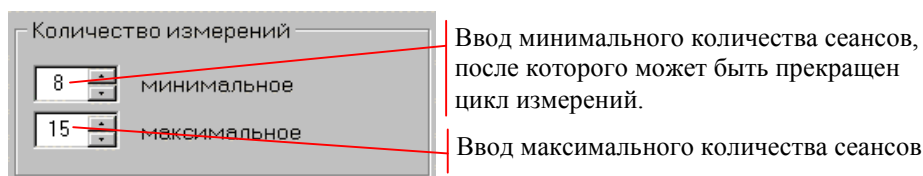


Рисунок 12. Количество сеансов измерений

После проведения минимального количества сеансов комплекс досрочно прекращает измерения, если в трёх последних сеансах подряд класс качества каналов был не ниже первого по всем нормируемым параметрам.

Цикл измерений всегда прекращается после проведения максимального количества сеансов, вне зависимости от оценки класса качества каналов. Для

получения статистически достоверных оценок качества необходимо проведение не менее 8 сеансов.

#### 4.6.5 Отвечающий комплекс

Комплекс ПАИК обеспечивает возможность проведения односторонних измерений в случаях, когда к окончанию сети ТфОП на входящей станции подключен автономный генератор. В качестве автономного генератора может быть использован генератор измерительных сигналов AnCom TDA-5-G или анализатор AnCom TDA-5 в автономном режиме.

Если на вызов комплекса будет отвечать автономный генератор, в сценарии необходимо установить соответствующий признак.

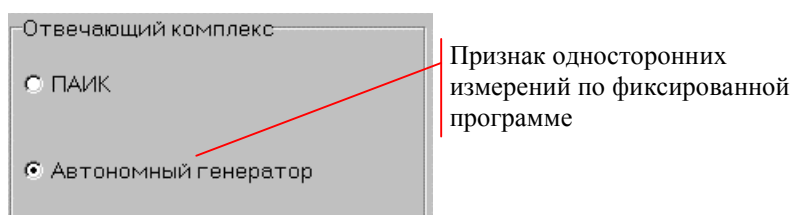


Рисунок 13. Признак измерений с автономным генератором

Измерения с автономным генератором выполняются по фиксированной (нередрактируемой) программе. Невозможно изменить настройку удаленного генератора, последовательность и продолжительность измерительных сигналов. Разрешены: редактирование на вкладке "Дозвон", выбор измеряемых параметров для каждого типа сигнала, настройка измерителя и установка норм.

#### 4.6.6 Время начала измерений

Время начала измерений задается при составлении сложных сценариев, в которых нужно ждать готовности удаленного комплекса к проведению измерений, например:

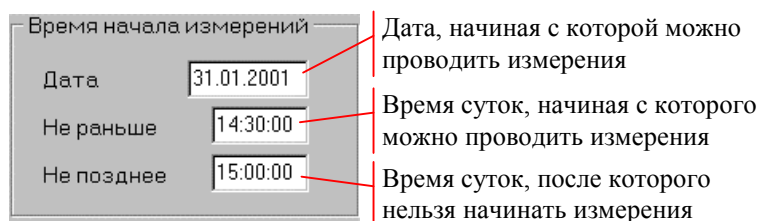


Рисунок 14. Дата и время начала измерений

Это означает, что первый сеанс в цикле измерений должен начаться 31.01.2001 не раньше 14:30:00 и не позднее 15:00:00. Цикл может быть начат в любой другой день после указанной даты, но не раньше 14:30:00 и не позднее 15:00:00 текущих суток. Данный подход позволяет ежедневно запускать на выполнение однажды составленный сценарий без дополнительного редактирования.

Ограничение по времени относится только к началу цикла (первому сеансу). Все последующие сеансы начатого цикла отрабатываются без ограничения

времени – до тех пор, пока цикл не будет полностью выполнен. Если не удастся начать цикл измерений за указанное время, измерения считаются несостоявшимися.

Интервал времени для начала цикла можно задать с переходом на следующие сутки, например: "Не раньше" = 23:00:00, "Не позднее" = 01:00:00. (цикл измерений должен начинаться не раньше 23:00:00 текущих суток и не позднее 01:00:00 следующих).

При добавлении в сценарий нового цикла измерений в поле "Дата" записывается текущая дата, в поле "Не раньше" и "Не позднее" записывается текущее время.

Если значения полей "Не раньше" и "Не позднее" совпадают, цикл измерений может начаться в любое время суток. Время начала измерений в этом случае определяет оператор, запускающий процесс отработки сценария.

#### 4.6.7 Местное соединение

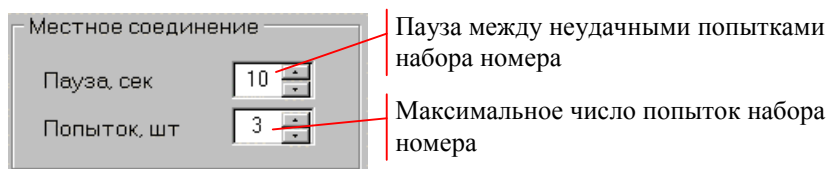


Рисунок 15. Местное соединение

Для местного или внутризонального соединения задаются:

- пауза (в секундах) между попытками набора номера после неустановления соединения, например, после "Занято";
- количество последовательных неустановлений соединения, при превышении которого измерения откладываются на время, определяемое параметром `PostTime` в INI-файле.

#### 4.6.8 Междугороднее соединение



Рисунок 16. Междугороднее соединение

Признаком междугороднего соединения является комбинация символов "8w" в поле телефонного номера. Для междугороднего соединения задаются:

- пауза (в секундах) между попытками набора номера после неустановления соединения, например, после "Занято";
- количество последовательных неустановлений соединения, при превышении которого измерения откладываются на время, определяемое параметром `PostTime` в INI-файле;

- количество неудачных попыток выхода на АМТС после набора номера  $8w$ , при превышении которого измерения откладываются на время, определяемое параметром `PostTime`.

## 4.7 Перечень измеряемых параметров

В перечень входят электрические параметры и пропускная способность канала передачи данных. Дополнительно ведется подсчет неудачных попыток вызова, распределенных по категориям:

- неустановление соединения по телефонному каналу (*НУС*);
- неустановление взаимодействия модемов (*НУВ*);
- самопроизвольное разъединение модемов при передаче данных (*Отб*).

Параметры *НУС*, *НУВ* и *Отб* не имеют норм и не учитываются при определении класса качества каналов направления. Электрические параметры и пропускная способность учитываются при определении класса качества, если для них заданы нормы. Если параметр выбран для измерения, а норма не задана, происходит измерение и вычисление статистических характеристик, но не определяется класс качества параметра.

Если не выбран для измерения ни один параметр, активный комплекс осуществляет набор номера, устанавливает соединение с пассивным комплексом и обменивается с ним значениями *НУС*, *НУВ* и *Отб*.

### 4.7.1 Электрические параметры

Выбор параметров, осуществляется на вкладке "Измерения". Измерительный сигнал включается в программу измерений, если для него выбран хотя бы один измеряемый параметр.

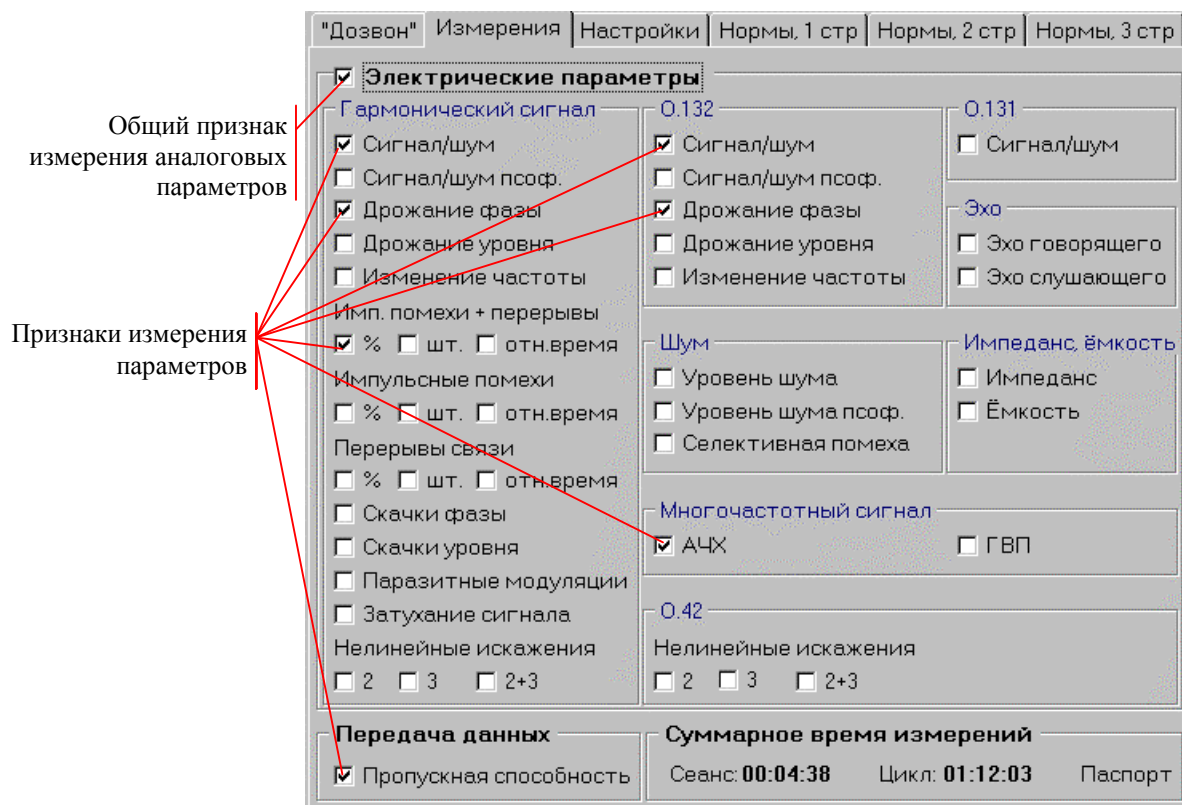


Рисунок 17. Выбор измеряемых параметров

Если группа параметров какого-либо измерительного сигнала недоступна для выбора, это означает, что задано нулевое время измерения данного сигнала (см. п.4.8.1).

Измерительный сигнал исключается из программы измерений, если для него не выбран ни один измеряемый параметр (автоматически устанавливается нулевое время измерения данного сигнала).

Сброс общего признака измерения электрических параметров устанавливает нулевое время формирования всех сигналов. В этом случае может измеряться только пропускная способность канала передачи данных.

#### 4.7.1.1 Гармонический сигнал

Измеряются следующие параметры гармонического сигнала:

- соотношение уровней гармонического сигнала и шума в полосе частот от 300 до 3400 Гц, дБ (от 0.0 до 50.0),
- соотношение уровней гармонического сигнала и психофизически взвешенного шума, дБ (от 0.0 до 50.0),
- дрожание фазы в диапазоне частот дрожания от 20 до 300 Гц, угловых градусов (от 0.2 до 45.0),
- дрожание уровня в диапазоне частот дрожания от 20 до 300 Гц, % (от 0.4 до 70.0),
- изменение частоты в канале, Гц (от -10.0 до 10.0),
- импульсные помехи, % секунд, шт., относительное время,
- перерывы связи, % секунд, шт., относительное время,
- импульсные помехи и перерывы связи, % секунд, шт., относительное время,

- скачки фазы, шт. (от 0 до 9999),
- скачки уровня, шт. (от 0 до 9999),
- наихудшая паразитная модуляция продуктами модуляции, кратными  $\pm(1\div 8)*50$  Гц, дБ (от 10.0 до 70.0),
- затухание сигнала, дБ (от -20.0 до 50.0),
- нелинейные искажения, % (от 0.1 до 10.0).

Измерение импульсных помех, перерывов связи, импульсных помех и перерывов связи может производиться различными способами:

- расчётом процента поражённых секундных интервалов, поле “%” (от 0 до 100),
- прямым подсчётом количества, поле “шт.” (от 0 до 9999),
- расчётом относительного времени действия, поле “отн.время” (от 0 до 1).

Измерение нелинейных искажений по гармоническому сигналу может осуществляться:

- расчётом коэффициента 2-й гармоники, поле “2”,
- расчётом коэффициента 3-й гармоники, поле “3”,
- расчётом суммарного коэффициента 2-й и 3-й гармоник, поле “2+3”.

#### **4.7.1.2 Многочастотный сигнал**

Измеряются следующие параметры многочастотного сигнала:

- частотная характеристика затухания - АЧХ, дБ (от -35.0 до 35.0),
- групповое время прохождения - ГВП, мкс (от -10000 до 10000).

Значения частоты в диапазоне от 300 Гц до 3400 Гц, для которых вычисляются характеристики АЧХ и ГВП, задаются на вкладке "Нормы 2 стр" (см.рисунок в п.4.9).

#### **4.7.1.3 Измерительный сигнал по рекомендации МСЭ-Т О.132**

Измеряются следующие параметры сигнала типа О.132:

- соотношение уровней сигнала и шума в полосе частот от 300 до 3400 Гц, дБ (от 0.0 до 50.0),
- соотношение уровней гармонического сигнала и психометрически взвешенного шума, дБ (от 0.0 до 50.0),
- дрожание фазы в диапазоне частот дрожания от 20 до 300 Гц, угловых градусов (от 0.2 до 45.0),
- дрожание уровня в диапазоне частот дрожания от 20 до 300 Гц, % (от 0.4 до 70.0),
- изменение частоты в канале, Гц (от -10.0 до 10.0).

#### **4.7.1.4 Измерительный сигнал по рекомендации МСЭ-Т О.131**

Для псевдослучайного сигнала типа О.131 измеряется соотношение уровней сигнала и шума в полосе частот от 300 до 3400 Гц, дБ (от 0.0 до 50.0).

#### **4.7.1.5 Измерительный сигнал по рекомендации МСЭ-Т О.42**

Для сигнала типа О.42 измеряются нелинейные искажения, % (от 0.1 до 10.0).

Измерение нелинейных искажений по сигналу O.42 может осуществляться:

- расчётом коэффициента продукта 2-го порядка, поле "2",
- расчётом коэффициента продукта 3-го порядка, поле "3",
- расчётом коэффициента суммы продуктов 2-го и 3-го порядка, поле "2+3".

#### **4.7.1.6 Измерение эхо-сигнала (Эхо)**

При измерении эхо-сигнала определяются следующие параметры:

- затухание эхо-сигнала говорящего, дБ (от 10.0 до 60.0),
- затухание эхо-сигнала слушающего, дБ (от 10.0 до 60.0).

#### **4.7.1.7 Измерение импеданса**

При измерении импеданса определяются следующие параметры:

- отклонение полного входного сопротивления линии от номинального значения 600 Ом, Ом (от -500 до 2400),
- ёмкость линии, нФ (от 10.0 до 2000.0).

Значения частоты в диапазоне от 300 Гц до 3400 Гц, для которых определяются указанные характеристики, задаются на вкладке "Нормы 3 стр" (см.рисунок в п.4.9).

#### **4.7.1.8 Измерительный сигнал типа Шум (блокировка генератора)**

Измеряются следующие параметры сигнала типа Шум:

- уровень шума, дБм (от -90.0 до -20.0),
- уровень психометрически взвешенного шума, дБм (от -90.0 до -20.0),
- максимальный уровень селективной помехи в диапазоне частот от 300 до 3400 Гц, дБм (от -90.0 до -20.0).

Максимальный уровень селективной помехи определяется следующим образом. На интервале измерения производится усреднение отсчётов спектральной плотности мощности (спектральные отсчёты берутся с шагом 25 Гц в диапазоне от 300 до 3400 Гц). На каждом шаге усреднения в качестве значения параметра выбирается максимальное значение усреднённой спектральной составляющей. Данный способ измерения обеспечивает определение усреднённого уровня в том случае, если в спектре частот на выходе незагруженного канала действительно имеется устойчивая одночастотная помеха.

### **4.7.2 Пропускная способность**

Оценка качества передачи данных производится по пропускной способности канала, организованного с помощью модемов, реализующих Рекомендации МСЭ-T V.22bis (2400 бит/с) и V.42.

Канал передачи данных (2400 бит/с) образуют модемы AnCom, входящие в состав комплексов. Измеряется коэффициент пропускной способности, под которым понимается отношение действительной скорости передачи данных к максимально возможной (номинальной) в процентах. Сжатие передаваемых данных по протоколу V.42bis при этом запрещено.

Признак измерения пропускной способности задается на вкладке "Измерения". Если модемы не в состоянии установить соединение на скорости

2400 бит/с, измерение пропускной способности в данном сеансе считается не состоявшимся.

### 4.7.3 Составление паспорта, время измерений

Паспорт телефонных каналов автоматически составляется после завершения цикла измерений, если измерялись параметры, предусмотренные эксплуатационными нормами:

- остаточное затухание и АЧХ на частотах (Гц) 1020, 1800, 2400;
- соотношение сигнал/шум на частоте 1020 Гц;
- дрожание фазы (джиттер) на частоте 1020 Гц;
- импульсные помехи и перерывы (гармонический сигнал 1800 Гц или 2000 Гц);
- пропускная способность канала передачи данных.

Информация о возможности составления паспорта выводится на вкладке "Измерения" вместе с оценкой времени выполнения одного сеанса и времени выполнения цикла измерений, состоящего из максимального количества сеансов.

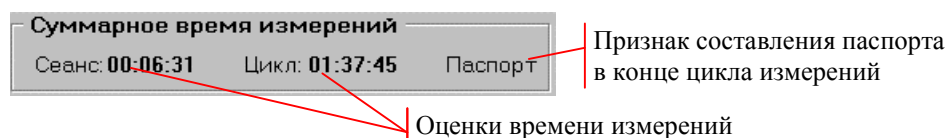


Рисунок 18. Признак составления паспорта, время измерений

Время измерений вычисляется в предположении, что набор номера и установление соединения продолжается 30 с при вызове комплекса ПАИК и 20 с при вызове автономного генератора. Реальное время соединения можно уточнить по протоколу измерений: это интервал между событиями "Вызов" и "Есть связь".

При оценке продолжительности измерений учитывается время передачи сценария и время обмена результатами.

## 4.8 Параметры настройки генератора и измерителя

### 4.8.1 Настройка генератора

Параметры настройки генератора для всех типов измерительных сигналов задаются на вкладке "Настройки". Редактирование полей настройки невозможно, если не выбран ни один измеряемый параметр данного сигнала.

Время в настройках генератора характеризует время измерения сигнала. Продолжительность генерации измерительного сигнала автоматически увеличивается на величину задержки синхронизации до и после начала измерений (см. п.4.8.2). Вероятность обнаружения измерительного сигнала анализатором удаленного комплекса повышается при увеличении времени измерения.

Нулевое время означает, что измерение данного сигнала не производится, при этом блокируется выбор параметров на вкладке "Измерения". Сброс общего признака измерения электрических параметров устанавливает нулевое время генерации всех сигналов. В этом случае может измеряться только пропускная способность канала передачи данных.

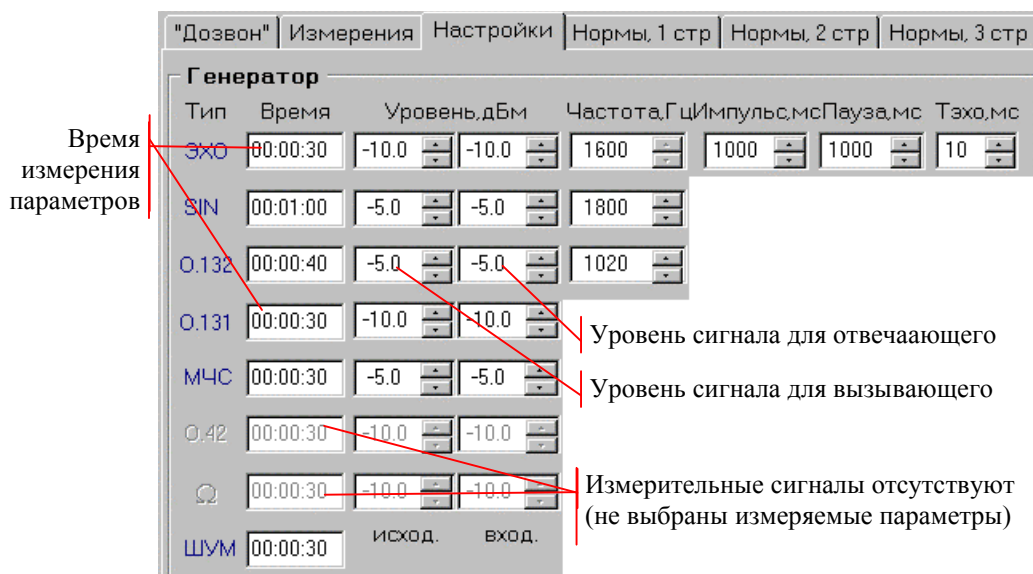


Рисунок 19. Параметры настройки генератора

#### 4.8.1.1 Сигнал для измерения затухания эхо (ЭХО)

Сигнал состоит из последовательности импульсов гармонического сигнала. Параметры настройки генератора:

- продолжительность измерений, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59);
- уровень сигнала для вызывающей стороны, дБм (от -40.0 до 0.0);
- уровень сигнала для отвечающей стороны, дБм (от -40.0 до 0.0);
- фиксированная частота гармонического сигнала 1600.0 Гц;
- длительность импульса, мс (от 20 до 10000);
- длительность паузы между импульсами, мс (от 20 до 10000);
- длительность измерения уровня эхо-сигнала, мс (от 10 до 500).

#### 4.8.1.2 Гармонический Сигнал (SIN)

Параметры настройки генератора:

- продолжительность измерений, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59);
- уровень сигнала для вызывающей стороны, дБм (от -40.0 до +10.0);
- уровень сигнала для отвечающей стороны, дБм (от -40.0 до +10.0);
- частота сигнала, Гц (от 300.0 до 3400.0).

#### 4.8.1.3 Сигнал по рекомендации МСЭ-Т O.132

Гармонический сигнал с частотой 820 или 1020 Гц. Параметры настройки генератора:

- продолжительность измерений, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59);
- уровень сигнала для вызывающей стороны, дБм (от -58.0 до +10.0);
- уровень сигнала для отвечающей стороны, дБм (от -58.0 до +10.0);
- частота сигнала, Гц (820.0 или 1020.0).

#### 4.8.1.4 Сигнал по рекомендации МСЭ-Т O.131

Псевдослучайный сигнал, диапазон частот от 350 до 550 Гц. Параметры настройки генератора:

- продолжительность измерений, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59);

- уровень сигнала для вызывающей стороны, дБм (от –68.0 до 0.0);
- уровень сигнала для отвечающей стороны, дБм (от –68.0 до 0.0).

#### **4.8.1.5 Многочастотный сигнал (МЧС)**

Многочастотный сигнал образует сумма сигналов 38-ми гармонических генераторов с частотами 100, 200, 300,...3800 Гц. Параметры настройки генератора:

- продолжительность измерений, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59);
- уровень сигнала для вызывающей стороны, дБм (от –40.0 до 0.0);
- уровень сигнала для отвечающей стороны, дБм (от –40.0 до 0.0).

#### **4.8.1.6 Сигнал по рекомендации МСЭ-Т О.42**

Четырехчастотный сигнал с частотами 854, 866, 1364 и 1396 Гц. Параметры настройки генератора:

- продолжительность измерений, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59);
- уровень сигнала для вызывающей стороны, дБм (от –40.0 до 0.0);
- уровень сигнала для отвечающей стороны, дБм (от –40.0 до 0.0).

#### **4.8.1.7 Сигнал для измерения импеданса**

Измерение импеданса производится с помощью многочастотного сигнала. Параметры настройки генератора:

- продолжительность измерений, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59);
- уровень сигнала для вызывающей стороны, дБм (от –40.0 до 0.0);
- уровень сигнала для отвечающей стороны, дБм (от –40.0 до 0.0).

#### **4.8.1.8 Блокировка генератора для измерения уровней шума (Шум)**

Для измерения уровня шума задается продолжительность блокировки генератора, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59).

### **4.8.2 Настройка измерителя**

Измеритель использует параметры настройки генератора, определяющие порядок следования, продолжительность и другие характеристики измерительных сигналов.

Собственные параметры настройки измерителя задаются на вкладке “Настройки”.

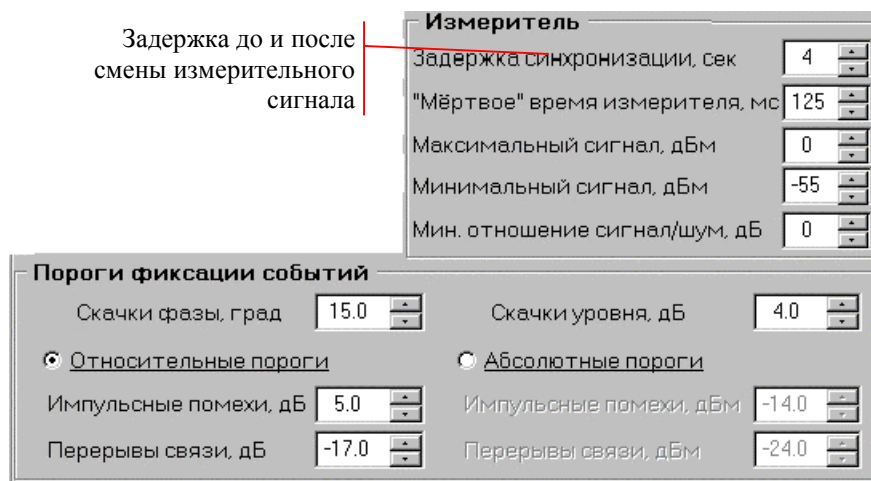


Рисунок 20. Параметры настройки измерителя

Смена типа измерительного сигнала сопровождается задержкой синхронизации, в течение которой измерения не производятся. Продолжительность генерации сигнала автоматически увеличивается на величину задержки синхронизации до и после начала измерений.

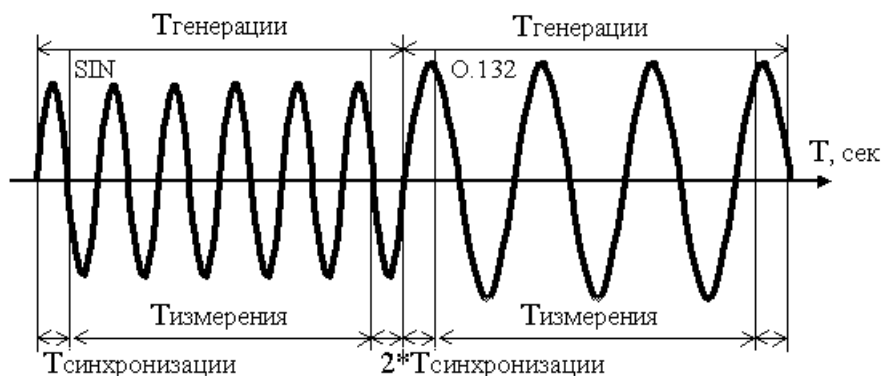


Рисунок 21. Задержка синхронизации измерителя

Параметры настройки измерителя:

- *Задержка синхронизации, с* – интервал времени, в течение которого до и после смены типа сигнала измерения не производятся (от 2 до 10 с);
- *“Мёртвое” время измерителя, мс* - временной интервал после фиксации случайного события (скачка, импульсной помехи, перерыва связи), в течение которого факт появления следующего события не анализируется во избежание регистрации ложных событий, вызванных переходным процессом (от 0 до 125 мс, рекомендуемое значение 125 мс);
- *Максимальный сигнал, дБм* – максимально измеряемое мгновенное значение уровня, позволяющее регулировать верхнюю границу динамического диапазона измеряемого сигнала (возможные значения +20, 0, -20 дБм, рекомендуемое значение 0 дБм): при превышении мгновенным уровнем сигнала заданного значения происходит перегрузка измерителя, факт которой отмечается в протоколе и результаты нельзя считать достоверными;
- *Минимальный сигнал, дБм* - минимальное значение уровня на входе анализатора, при котором распознаётся измерительный сигнал

(диапазон возможных значений определяется установленным значением параметра “Максимальный сигнал” и составляет от -100 до +20 дБм, рекомендуемое значение -55 дБм);

- *Мин. отношение сигнал/шум, дБ* - минимальное значение предварительно измеряемого соотношения уровней ожидаемого измерительного сигнала и шума, при котором распознаётся измерительный сигнал (от 0 до 60 дБ, рекомендуемое значение 0 дБ).

Здесь же задаются пороги фиксации случайных событий:

- порог фиксации скачков фазы, угловых градусов (от 5 до 45),
- порог фиксации скачков уровня, дБ (от 2 до 9),
- порог фиксации импульсных помех:
  - установка порога относительно измеренного действительного уровня гармонического сигнала в диапазоне от -20 до 20 дБ,
  - установка абсолютного значения порога в диапазоне от -60 до +10 дБм,
- порог фиксации перерывов связи:
  - установка относительного порога в диапазоне от -20 до 0 дБ,
  - установка абсолютного значения порога в диапазоне от -60 до +10 дБм.

Под порогом фиксации подразумевается критическое значение, при пересечении которого фиксируется случайное событие.

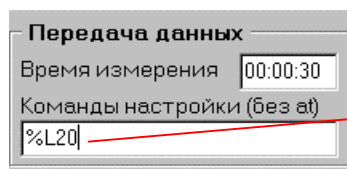
Переключатель “Относительные пороги / Абсолютные пороги” позволяет выбрать способ задания порогов фиксации импульсных помех и перерывов связи:

- при выборе абсолютных порогов, задаваемых в децибеллах относительно уровня 1 мВт, назначенные значения порогов (дБм) непосредственно передаются в анализатор;
- при выборе относительных порогов абсолютные значения порогов (дБм), передаваемые в анализатор, рассчитываются по формуле:

$$\text{Абс. порог[дБм]} = \text{Измеренный уровень гарм. сигнала[дБм]} + \text{Отн. порог[дБ]}$$

### 4.8.3 Параметры настройки для измерения пропускной способности

Измерение пропускной способности производится с помощью модемов AnCom, входящих в состав комплексов.



Последовательность команд настройки модема при соединении на скорости 2400 бит/с

Рисунок 22. Параметры настройки для измерения пропускной способности

Параметры настройки для измерения пропускной способности:

- продолжительность измерений, час:мин:сек (от 00:00:00 до 23:59:59): при нулевой продолжительности пропускная способность не измеряется, признак измерения пропускной способности в перечне параметров блокируется,

- команды настройки модема (допускается ввод заглавных и строчных букв).

Команды настройки передаются в вызывающий и отвечающий модем при установлении соединения на скорости 2400 бит/с. Необходимость настройки определяется характеристиками телефонной линии. Наиболее употребительные команды настройки:

- изменение уровня мощности выходного сигнала (%Ln) ; в варианте подключения РТС - РТС часто возникает необходимость понизить уровень сигнала, чтобы избежать перегрузки приемника модема (команда %L20) ;
- регулировка чувствительности к входному сигналу (%Rn) ;
- включение и выключение динамика с целью аудиоконтроля за работой модема (M1) .

Редактирование полей настройки возможно, если установлен признак измерения пропускной способности.

## 4.9 Нормативные значения параметров

Нормативные значения измеряемых параметров (нормы) задаются на вкладках "Нормы, 1 стр", "Нормы, 2 стр", "Нормы, 3 стр". Нормы сгруппированы по типам измерительных сигналов. При задании норм можно использовать шаблоны (см. п.4.2).

Для всех параметров, кроме АЧХ, ГВП, отклонения импеданса и ёмкости, норма представляет собой единственное число, определяющее нормативное значение. Если параметр не нормируется, в поле нормы содержится символ "\*" .

Параметр	Значение	Единица	Норма
Сигнал/шум, дБ	25.0		
Сигнал/шум псоф., дБ	*		
Дрожание фазы, град	15.0		
Дрожание уровня, %	*		
Изменение частоты, Гц	*		
Имп.помехи + перерывы, %	10.0		
Импульсные помехи, %	10.0		
Перерывы связи, %	10.0		
Скачки фазы, шт.	*		
Скачки уровня, шт.	*		
Нелинейные искажения, %			
2-я гармоника	*		
3-я гармоника	*		
2+3 гармоники	*		
Сигнал/шум, дБ (0.132)	25.0		
Сигнал/шум псоф., дБ (0.132)	*		
Дрожание фазы, град (0.132)	15.0		
Дрожание уровня, % (0.132)	*		
Изменение частоты, Гц (0.132)	*		
шт. (0.132)	*		
отн. время (0.132)	-4		
отн. время (0.132)	*		
отн. время (0.132)	*		
Паразитные модуляции, дБ (0.42)	*		
Затухание сигнала, дБ (0.42)	*		
Нелинейные искажения, % (0.42)			
Продукт 2-го порядка (0.42)	*		
Продукт 3-го порядка (0.42)	*		
Сумма 2-го и 3-го продуктов (0.42)	*		

Рисунок 23. Нормы, 1 страница

При задании норм на измерения импульсных помех, перерывов связи и суммарной характеристики "помехи + перерывы" расчётом относительного времени действия в соответствующих полях "отн. время" задаётся показатель степени десятки. Например, если задано число -4, то нормой является  $10^4$ , т.е. 0.0001.

#### 4.9.1 Нормирование АЧХ и ГВП

Нормы амплитудно-частотной характеристики и группового времени прохождения могут задаваться для 14 различных частот. Параметр не вычисляется и не нормируется, если в поле частоты задано значение меньше 100 Гц или символ "\*". Параметр не нормируется, если символ "\*" задан в поле нормы.

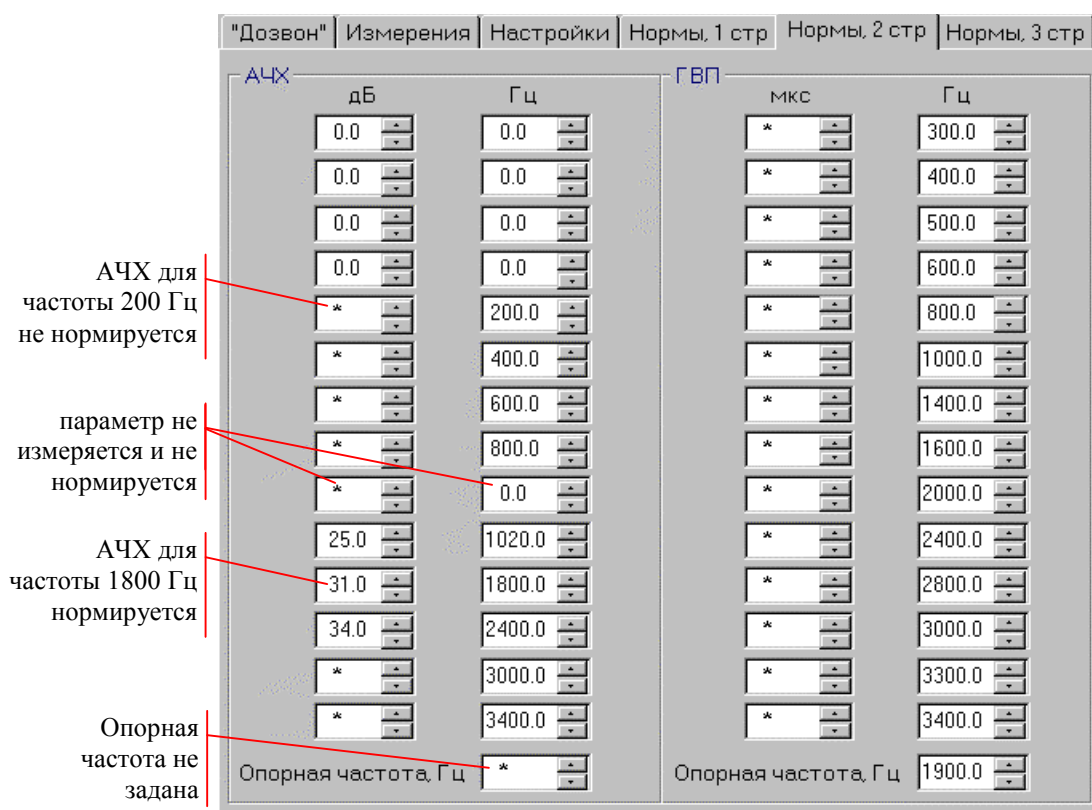


Рисунок 24. Нормы АЧХ / ГВП

Если задана опорная частота (от 300 до 3400 Гц), то измеряются относительные характеристики:

- результатом измерения АЧХ будут значения затухания передачи относительно затухания на заданной опорной частоте,
- результатом измерения ГВП будут значения времени прохождения относительно его значения на опорной частоте.

Если опорная частота не задана (значение поля меньше 100 Гц или символ "\*"), в этом случае:

- результатом измерения АЧХ будут значения затухания передачи измеряемого канала на заданных частотах - абсолютная АЧХ,

- результатом измерения ГВП будут значения времени прохождения сигнала, рассчитанные исходя из того, что нулевое относительное время прохождения определено на той частоте, для которой оно минимально.

## 4.9.2 Нормирование импеданса и емкости

Отклонение полного входного сопротивления (импеданса) от номинального значения 600 Ом измеряется и нормируется для заданной частоты. Если частота не задана (значение поля меньше 100 Гц или символ “\*”), будет выбрано максимальное по абсолютной величине отклонение импеданса от номинала в диапазоне от 300 до 3400 Гц.

Ёмкость линии измеряется и нормируется для частоты, заданной в диапазоне от 300 до 3400 Гц.

Рисунок 25. Нормы, 3 страница

## 4.10 Особенности измерений с автономным генератором

Автономный генератор формирует последовательность измерительных сигналов по фиксированной программе, которую невозможно изменить при составлении сценария. Поля сценария, определяющие продолжительность и другие характеристики измерительных сигналов, автоматически заполняются при выборе данного режима измерений.

### 4.10.1 Параметры дозвона при работе с автономным генератором

На вкладке "Дозвон" должен быть установлен признак измерений с автономным генератором (см. п.4.6.5). Все остальные параметры доступны для редактирования.

### 4.10.2 Перечень параметров, измеряемых с автономным генератором

Выбор измеряемых параметров осуществляется на вкладке "Измерения".

Отказ от измерения части параметров не приводит к исключению из программы каких-либо измерительных сигналов и уменьшению времени измерений.

Измерения всех параметров односторонние, в направлении передачи измерительного сигнала от автономного генератора к вызываемому комплексу.

Пропускная способность канала передачи данных в данном режиме не измеряется.

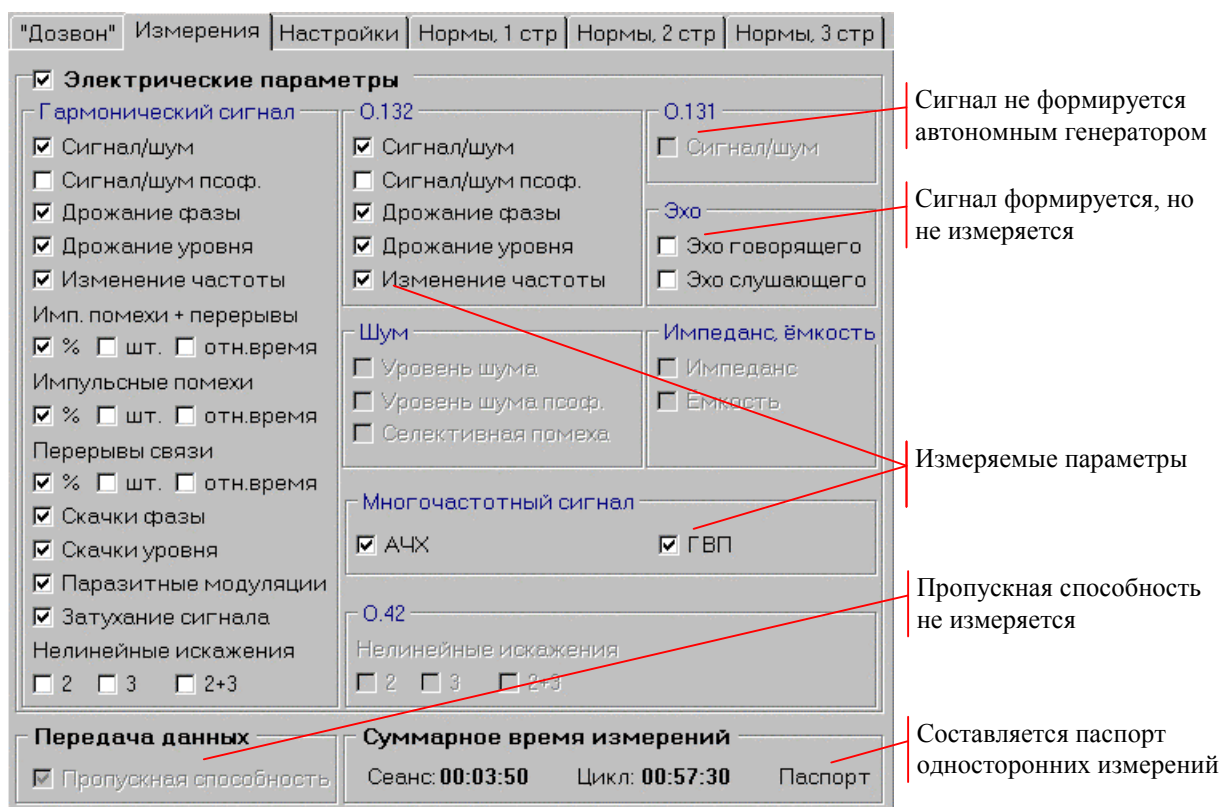


Рисунок 26. Выбор параметров при измерениях с автономным генератором

### 4.10.3 Составление паспорта, время измерений с автономным генератором

Паспорт телефонных каналов автоматически составляется после завершения цикла, если измерялись параметры, предусмотренные эксплуатационными нормами:

- остаточное затухание и АЧХ на частотах (Гц) 1020, 1800, 2400;
- соотношение сигнал/шум на частоте 1020 Гц;
- дрожание фазы (джиттер) на частоте 1020 Гц;
- импульсные помехи и перерывы (гармонический сигнал 1800 Гц или 2000 Гц).

Информация о возможности составления паспорта выводится вместе с оценкой времени выполнения одного сеанса и времени выполнения цикла измерений, состоящего из максимального количества сеансов.

Время измерений вычисляется в предположении, что набор номера и ожидание ответа продолжается 20 с. Реальное время вызова можно уточнить по протоколу измерений: это интервал между событиями "Вызов" и "Есть ответ".

#### **4.10.4 Настройка генератора и измерителя при работе с автономным генератором**

Автономный генератор формирует последовательность измерительных сигналов:

- гармонический сигнал с частотой 1800 Гц и уровнем –5 дБм в течение 70 с;
- гармонический сигнал с частотой 1020 Гц и уровнем –5 дБм в течение 20 с;
- многочастотный сигнал с уровнем -10 дБм в течение 20 с .
- сигнал для измерения эхо слушающего в течение 60 с:
- блокировка генератора для измерения эхо говорящего в течение 60 с.

Все поля настройки генератора заполняются автоматически, их редактирование невозможно. Поле "Время" задает продолжительность генерации сигнала. Время измерения меньше продолжительности генерации на величину задержки синхронизации до и после смены измерительного сигнала. Для гармонического сигнала указана продолжительность генерации 60 с, поскольку из времени генерации 70 с первые 10 с после подключения автономного генератора к линии занимают подготовительные операции со стороны измерителя.

Все параметры настройки измерителя при работе с автономным генератором доступны для редактирования.

#### **4.10.5 Нормативные значения параметров при работе с автономным генератором**

Нормативные значения (нормы) при работе с автономным генератором могут быть заданы для любых измеряемых параметров.

## 5. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

### 5.1 Запуск измерений

Команды запуска измерений содержатся в меню "Измерения" и дублируются в виде кнопок на инструментальной панели.



Рисунок 27. Кнопки запуска измерений

Команда "Активный старт" переводит комплекс в режим отработки сценария. Активный старт возможен, если ранее был открыт или создан сценарий измерений.

Команда "Активный рестарт" используется для продолжения прерванного сценария измерений. Активный рестарт возможен, если открыт сценарий, отработка которого была прервана оператором комплекса и этот сценарий не подвергался редактированию.

Команда "Пассивный старт" переводит комплекс в режим ожидания запросов от удаленных активных комплексов. Пассивный старт возможен непосредственно после вызова управляющей программы.

#### 5.1.1 Меню "Измерения"

Меню "Измерения" позволяет до запуска выбрать окна монитора измерений, которые будут отображаться на экране и задать режим сохранения результатов.

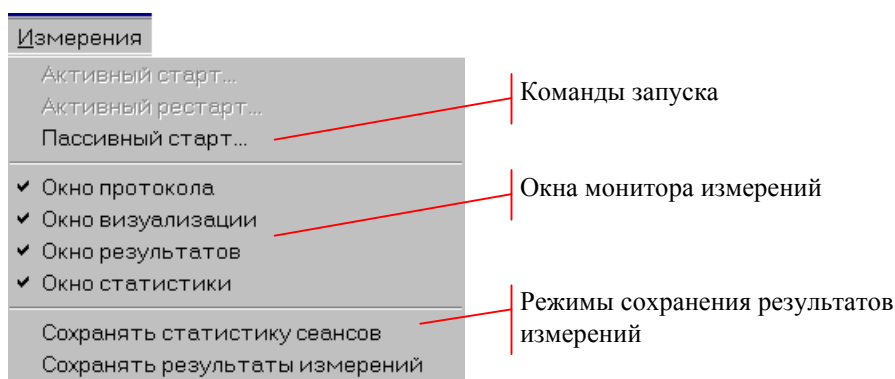


Рисунок 28. Меню "Измерения"

Команды меню "Измерения":

- **Активный старт, Активный рестарт, Пассивный старт** – запуск измерений;
- **Окно протокола** - открывает или закрывает окно протокола;
- **Окно визуализации** - открывает или закрывает окно визуализации;
- **Окно результатов** – открывает или закрывает окно результатов;
- **Окно статистики** - открывает или закрывает окно статистики;
- **Сохранять статистику сеансов** – признак сохранения результатов статистической обработки по сеансам или по циклам измерений;

- **Сохранять результаты измерений** – признак сохранения содержимого окна результатов.

Конфигурацию окон и режимы сохранения результатов можно изменять в процессе измерений.

## 5.1.2 Меню "Настройка"

Меню "Настройка" позволяет произвести дополнительную настройку комплекса перед началом измерений.

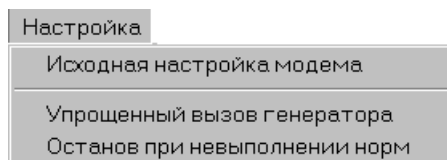


Рисунок 29. Меню "Настройка"

Команды меню "Настройка":

- **Исходная настройка модема** – обеспечивает запись параметров исходной и дополнительной настройки в энергонезависимую память модема; запись настройки необходима для нормальной работы модема в составе ПАИК;
- **Упрощенный вызов генератора** – задает режим вызова автономного генератора;
- **Останов при невыполнении норм** – признак остановки измерений при несоответствии измеряемых параметров нормам.

Исходную настройку модема необходимо выполнить до начала измерений, если модем ранее использовался не в составе комплекса и параметры в его энергонезависимой памяти были изменены.

Режим вызова автономного генератора и признак останова при невыполнении норм можно изменять в процессе измерений (см. п.5.2.2).

## 5.2 Монитор измерений

Запуск измерений переводит управляющую программу в режим монитора измерений. На экране появляется панель управления и окна монитора.

Монитор сохраняет размер и положение своих окон. Конфигурация окон автоматически восстанавливается при повторном запуске измерений.

### 5.2.1 Панель управления

Панель предназначена для управления монитором измерений и индикации текущего состояния комплекса. Заголовок панели содержит идентификатор комплекса и имя файла сценария при активном старте.

Панель управления содержит:

- строку состояния комплекса;
- счетчики сбоев последовательного обмена;
- меню управления монитором измерений.

Строка состояния содержит информацию об изменении состояния комплекса в процессе измерений. Строка дублируется в окне протокола.

Меню управления обеспечивает доступ оператора к командам монитора измерений. Меню открывается щелчком правой кнопки мыши по панели управления.

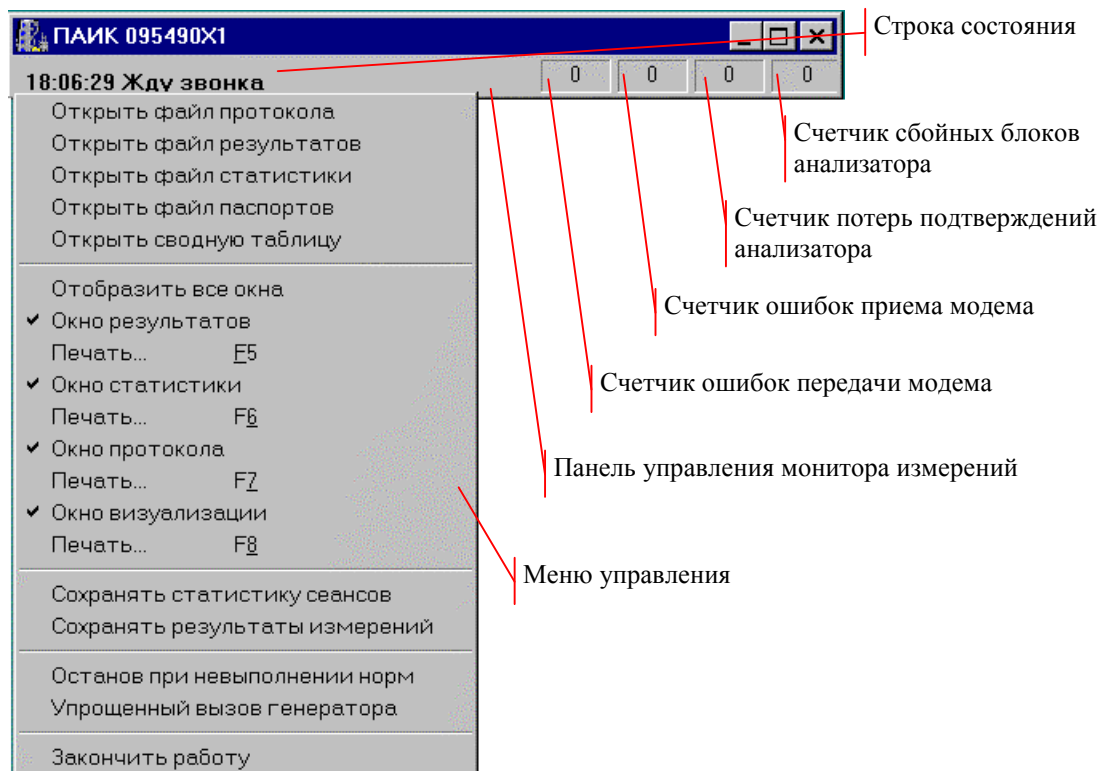


Рисунок 30. Панель управления монитора измерений

Счетчики сбоев последовательного обмена позволяют оперативно оценить работоспособность интерфейсов, используемых для подключения модема и анализатора. Наиболее частые причины возникновения сбоев: переключение пользователя между задачами Windows в процессе измерений, работа системы энергосбережения у компьютеров типа notebook. Ненулевые значения счетчиков сохраняются в протоколе работы комплекса при завершении измерений.

Закрытие панели приводит к прекращению процесса измерений.

## 5.2.2 Меню управления монитором измерений

Меню открывается щелчком правой кнопки мыши по панели управления. Команды меню:

- **Открыть файл протокола** – открывает для просмотра файл, содержащий протокол работы комплекса;
- **Открыть файл результатов** – открывает для просмотра файл, содержащий измеренные значения параметров;
- **Открыть файл статистики** – открывает для просмотра файл, содержащий результаты статистической обработки измерений;

- **Открыть файл паспортов** – открывает для просмотра файл, содержащий паспорта измерений;
- **Открыть сводную таблицу** – открывает для просмотра файл, содержащий сводную таблицу паспортов измерений;
- **Отобразить все окна** – отображает на экране все окна монитора измерений;
- **Окно результатов** – открывает или закрывает окно результатов;
- **Печать (F5)** – печать содержимого окна результатов;
- **Окно статистики** - открывает или закрывает окно статистики;
- **Печать (F6)** – печать содержимого окна статистики;
- **Окно протокола** - открывает или закрывает окно протокола;
- **Печать (F7)** – печать содержимого окна протокола;
- **Окно визуализации** - открывает или закрывает окно визуализации;
- **Печать (F8)** – печать содержимого окна визуализации;
- **Сохранять статистику сеансов** – признак сохранения результатов статистической обработки по сеансам или по циклам измерений;
- **Сохранять результаты измерений** – признак сохранения содержимого окна результатов;
- **Останов при невыполнении норм** – признак остановки измерений при несоответствии измеряемых параметров заданным нормам (см. п.5.3.9);
- **Упрощенный вызов генератора** – режим вызова автономного генератора (см. пп.5.3.3,5.3.4);
- **Закончить работу** – прекращение измерений, закрытие окон монитора.

### 5.2.3 Окно протокола

Окно протокола содержит текстовый протокол работы комплекса. Строка протокола включает время и краткую характеристику наступившего события. Количество строк в окне ограничено, полностью протокол работы комплекса сохраняется в файле Prot.htm.

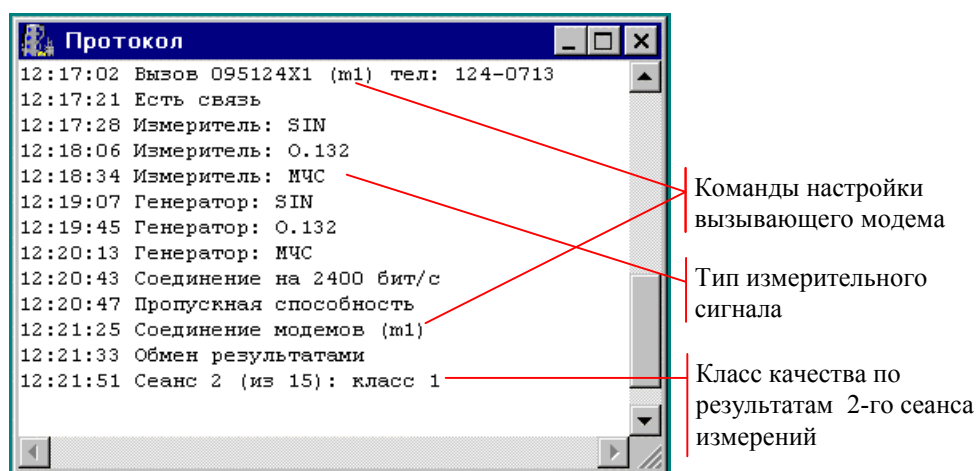


Рисунок 31. Окно протокола измерений

Печать содержимого окна выполняется с помощью клавиши **F7**.

## 5.2.4 Окно визуализации

В окне визуализации при работе комплекса в режиме измерителя отображается спектр обнаруженного сигнала или эхограмма (см. рисунок ниже). Перегрузку измерителя отмечает красная "тень" изображения.

При работе комплекса в режиме генератора и при измерении пропускной способности в окне визуализации отображается состояние программы измерений. Для формируемого в данный момент измерительного сигнала выводится индикатор времени.

Печать содержимого окна выполняется с помощью клавиши **F8**.



Рисунок 32. Спектр сигнала в окне визуализации измерителя

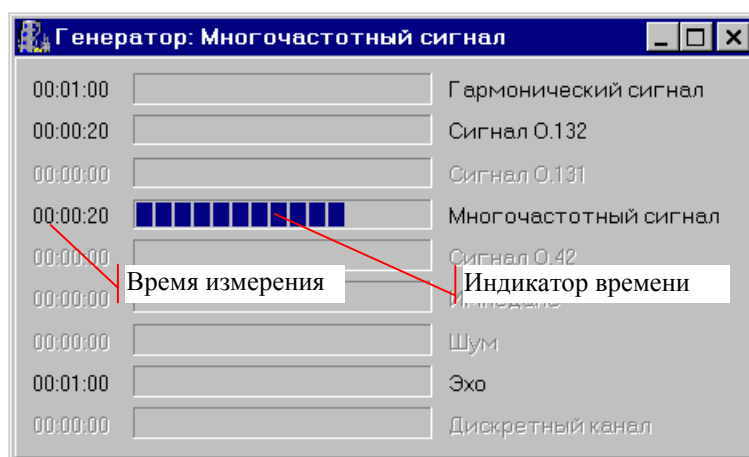


Рисунок 33. Состояние программы измерений в окне визуализации генератора

## 5.2.5 Окно результатов

Окно результатов содержит текущие значения параметров измерительного сигнала. Измеряются и отображаются одновременно все параметры измерительного сигнала, а также уровень мощности и частота. Из них учитываются при статистической обработке только те параметры, измерение которых задано в сценарии.

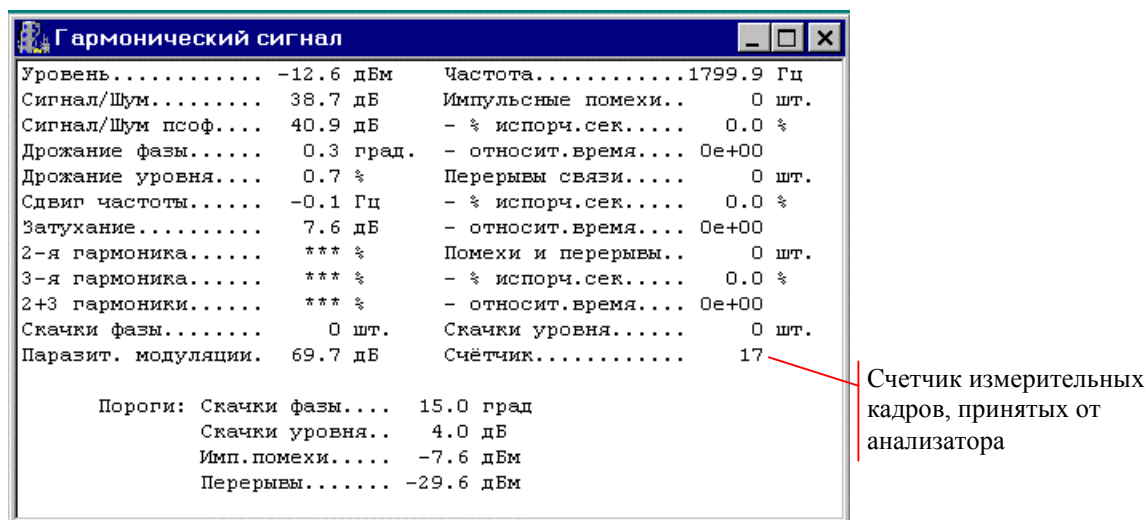


Рисунок 34. Окно результатов измерений гармонического сигнала

Дополнительно индицируется значение счетчика измерительных кадров, принятых от анализатора. Количество кадров зависит от времени измерения сигнала, скорости последовательного интерфейса и производительности управляющего компьютера. Надежное обнаружение сигнала за заданное время измерения обеспечивается, если значение счетчика не менее 3.

Если измерительный сигнал не обнаружен за время измерения, выводится соответствующее сообщение. Вероятность обнаружения измерительного сигнала повышается при увеличении времени измерений.

Результаты остаются на экране до начала нового сеанса измерений и сохраняются в файле Rest.htm, если установлен признак "Сохранять результаты измерений" в меню управления.

Печать содержимого окна выполняется с помощью клавиши **F5**.

## 5.2.6 Окно статистики

Результаты измерений и данные статистической обработки выводятся в окно статистики нарастающим итогом по сеансам связи. Обновление окна происходит после завершения очередного сеанса измерений.

Заголовок окна содержит номер сеанса, максимальное число сеансов, дату, время, класс качества и признак выполнения цикла измерений. Класс качества определяется по наихудшему классу качества измеряемых параметров. Окно содержит:

- номер попытки вызова;
- параметры *НУС*, *НУВ*, *Отб.*, характеризующие процесс установления соединения (см. пп.5.3.2,5.3.3,5.3.4,5.3.5);
- идентификаторы комплексов: *Исх* – идентификатор вызывающего комплекса; *Вх* – идентификатор отвечающего комплекса;

Каждому параметру, измерение которого задано в сценарии, соответствует строка таблицы. Дополнительно в таблице выводится информация об уровне мощности и частоте измерительных сигналов.

Вызов 8	НУС 0	НУВ 0	Отб 0	Исх 095490X1				Вх 095124X1				
				Норма	Измер.	Средн.	СКО	Кл.	Измер.	Средн.	СКО	Кл.
--- Гармонический сигнал ---												
Уровень, дБм.....	****				-12.59	-12.58	0.00	*	-12.54	-12.54	0.00	*
Частота, Гц.....	****				1800.00	1800.00	0.00	*	1800.00	1800.00	0.00	*
Помехи и перерывы, % сек.	10.00				0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	1
--- Рекомендация O.132 ---												
Уровень, дБм.....	****				-12.63	-12.63	0.00	*	-12.60	-12.60	0.00	*
Частота, Гц.....	****				1020.00	1020.00	0.00	*	1020.00	1020.00	0.00	*
Сигнал/шум, дБ.....	25.00				38.29	38.28	0.02	1	38.35	38.36	0.02	1
Дрожание фазы, град.....	15.00				0.59	0.58	0.01	1	0.61	0.60	0.01	1
--- Многочастотный сигнал ---												
Уровень, дБм.....	****				-12.53	-12.52	0.01	*	-12.49	-12.49	0.01	*
АЧХ, дБ..... 400, Гц....	****				7.77	7.75	0.02	*	7.70	7.69	0.02	*
АЧХ, дБ..... 1020, Гц....	25.00				7.57	7.57	0.01	1	7.52	7.53	0.01	1
АЧХ, дБ..... 1800, Гц....	31.00				7.51	7.50	0.01	1	7.48	7.46	0.01	1
АЧХ, дБ..... 2400, Гц....	34.00				7.46	7.45	0.02	1	7.43	7.41	0.04	1
АЧХ, дБ..... 3400, Гц....	****				7.53	7.54	0.02	*	7.52	7.52	0.01	*
--- Передача данных ---												
Пропускная способность, %.	50.00				100.00	99.98	0.05	1	100.00	100.00	0.00	1

Рисунок 35. Окно статистики цикла измерений

Строка таблицы содержит:

- наименование параметра;
- нормативное значение;
- значение параметра, измеренное в направлении исх-вх;
- среднее значение параметра в направлении исх-вх за цикл измерений;
- среднеквадратичное отклонение в направлении исх-вх за цикл измерений;
- класс качества параметра в направлении исх-вх;
- значение параметра, измеренное в направлении вх-исх;
- среднее значение параметра в направлении вх-исх за цикл измерений;
- среднеквадратичное отклонение в направлении вх-исх за цикл измерений;
- класс качества параметра в направлении вх-исх.

Символы “\*\*\*\*” в поле норм означают, что данный параметр не нормирован. Класс качества определяется только для нормированных параметров.

Символы “\*\*\*\*” в поле измеренного значения появляются, если параметр не был измерен. Причиной обычно является необнаружение измерительного сигнала за заданное время измерений. В этом случае в таблице отсутствуют значения всех параметров измерительного сигнала данного типа. Если параметр нормирован, но не измерен, класс качества параметра не вычисляется (сохраняется старое значение).

Символ “\*” в поле класса означает, что класс качества параметра в данном сеансе не определен. Класс качества и среднеквадратичное отклонение определяются, начиная со второго сеанса измерений.

Если во всех сеансах измерений значение параметра соответствует норме, а оценка качества снижена, это означает, что параметр имеет слишком большой разброс и велика вероятность нарушения нормы при увеличении количества сеансов.

Статистика сеанса остается на экране до окончания следующего сеанса измерений и сохраняется в файле `Stat.htm`, если установлен признак “Сохранять статистику сеансов” в меню управления. Статистика заключительного сеанса в цикле измерений всегда сохраняется в файле.

Печать содержимого окна выполняется с помощью клавиши **F6**.

### **5.3 Отработка сценария измерений**

Комплекс ПАИК выполняет измерения в активном или пассивном режиме. Активный комплекс обрабатывает собственный сценарий измерений. Пассивный комплекс отвечает на запросы удалённых активных комплексов, принимая участие в отработке их сценариев.

Монитор измерений реализует гибкий алгоритм отработки сценариев, не требующий обязательного составления точного расписания измерений. Можно, например, одновременно запустить измерения на двух взаимодействующих комплексах в активном режиме или вызвать пассивный комплекс, уже начавший отработку другого цикла измерений. Конфликтные ситуации распознаются автоматически, выполнение измерений откладывается, если оно невозможно в данный момент времени.

#### **5.3.1 Начало измерений**

Активный комплекс периодически просматривает собственный сценарий измерений. Отработка записей сценария осуществляется последовательно, по мере наступления времени начала измерений. Если готовы к отработке несколько записей, выполнение начинается с первой по порядку следования в списке циклов измерений. После выполнения всего сценария активный комплекс переходит в пассивный режим.

Комплекс, не начавший цикл измерений, может быть временно переведен в пассивный режим запросом от удаленного активного комплекса. Отработка собственного сценария откладывается, комплекс выполняет “навязанный” ему цикл измерений и возобновляет отработку своего сценария.

Комплекс, начавший цикл измерений, отвечает на звонки в паузах между сеансами и передает признак занятости в ходе начального обмена информацией.

### 5.3.2 Вызов удаленного комплекса

Сеанс измерений начинается с вызова удаленного комплекса ПАИК по телефонному номеру в записи сценария. Модем выполняет вызов с помощью командной строки:

*AT КомандыНастройки D Номер*

Назначение команд:

*AT* – префикс ввода командной строки;

*КомандыНастройки* – команды настройки вызывающего модема;

*D* – команда набора номера и установления соединения;

*Номер* – телефонный номер удаленного комплекса.

Вызов считается успешным, если получено сообщение об установлении соединения. Время ожидания соединения задано в регистре S7 модема. Результат вызова определяется по сообщению модема, принятому в ответ на командную строку (см. Приложение 2. Сообщения модема).

Неустановление соединения (*НУС*) фиксируется в следующих случаях:

- в течение 8 с после подключения к линии не обнаружен сигнал ответа станции продолжительностью не менее 2.5 с (сообщение модема NO DIALTONE);
- после набора номера обнаружен сигнал "Занято" (сообщение BUSY).

В случае неустановления соединения вызов повторяется столько раз и с теми паузами между попытками, сколько указано в записи сценария для обычного или междугороднего соединения (признаком междугороднего соединения является наличие символов "8w" в поле телефонного номера).

При неустановлении соединения во всех попытках, вызов откладываются на время, определенное параметром *PostTime* в INI-файле. Если для других записей сценария наступило время начала измерений, комплекс переходит к их обработке и возвращается к отложенной записи в порядке "общей очереди". Продолжение цикла измерений происходит с того номера сеанса, на котором он был отложен, при этом сохраняются ранее полученные результаты статистической обработки измерений.

Неустановление взаимодействия модемов (*НУВ*) фиксируется при получении сообщения NO CARRIER. В этом случае вызов повторяется столько раз, сколько задано параметром *NumNoCarrier* в INI-файле, без паузы между попытками. При неустановлении взаимодействия во всех попытках обработка записи сценария прерывается, в протоколе работы комплекса делается запись о прекращении цикла измерений.

Неправильная команда настройки может вызвать сообщение модема ERROR. Набор номера в этом случае невозможен. Обработка записи сценария прерывается, в протоколе работы комплекса делается запись о прекращении цикла измерений.

Пассивный комплекс отвечает на запросы удаленных активных комплексов. В ответ на звонок (в соответствии со значением *S0*) модем подключается к линии и пытается установить соединение. Если за время ожидания, заданное в регистре *S7*, соединение не установлено, модем отключается от линии и возвращается в состояние ожидания звонка.

Активный комплекс может прекратить выполнение цикла, например, по команде оператора. Признак занятости пассивного комплекса снимается после истечения времени, заданного параметром *HangTime* в INI-файле, если за это время не начат новый сеанс измерений. Выполнение цикла пассивным комплексом прекращается, факт зависания отмечается в протоколе, после чего пассивный комплекс готов начать новый цикл измерения с любым активным комплексом.

### 5.3.3 Вызов автономного генератора

Модем выполняет вызов удаленного автономного генератора с помощью командной строки:

*AT КомандыНастройки D Номер @;*

Назначение команд:

*AT* – префикс ввода командной строки;

*КомандыНастройки* – команды настройки вызывающего модема;

*D* – команда набора номера;

*Номер* – телефонный номер удаленного генератора;

*@* – команда ожидания паузы после сигнала КПВ;

*;* – выход в командный режим с сообщением ОК.

Результат вызова определяется по сообщению модема, принятому в ответ на командную строку (см. Приложение 2. Сообщения модема). Время ожидания задано в регистре *S7*. Вызов считается успешным, если обнаружен хотя бы один сигнал КПВ после набора номера и обнаружена пауза продолжительностью не менее 5 с после сигнала КПВ. Данный алгоритм обеспечивает привязку начала измерений к моменту "поднятия трубки" удаленным генератором.

В результате успешного вызова модем возвращает сообщение ОК, анализатор подключается к линии и ждет появления гармонического сигнала. Измерения начинаются после обнаружения сигнала генератора (см. рисунок ниже).

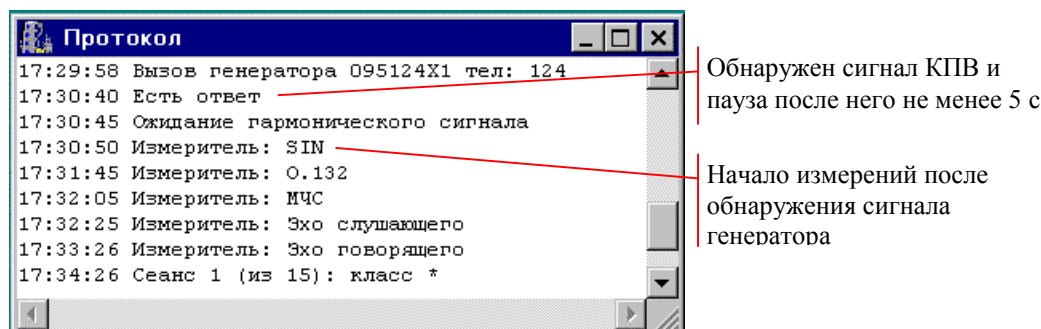


Рисунок 36. Протокол измерений с автономным генератором

Неустановление соединения (*НУС*) фиксируется в следующих случаях:

- в течение 8 с после подключения к линии не обнаружен сигнал ответа станции продолжительностью не менее 2.5 с (сообщение модема NO DIALTONE);
- после набора номера не обнаружен сигнал КПВ или пауза после сигнала КПВ продолжительностью не менее 5 с (сообщение NO ANSWER);
- после набора номера обнаружен сигнал "Занято" (сообщение BUSY);
- анализатор не обнаружил гармонический сигнал после набора номера.

Неустановление взаимодействия модемов (*НУВ*) при вызове автономного генератора не фиксируется.

Если автономный генератор в ответ на звонок начинает формирование гармонического сигнала, а вызывающий комплекс фиксирует *НУС*, причина может быть следующей:

- не определяется появление сигнала КПВ при заданном пороге чувствительности модема к сигналам станции;
- не определяется пропадание сигнала КПВ из-за наличия паразитных сигналов или шумов на частоте, близкой к 425 Гц.

Анализ ситуации упрощается, если включить встроенный динамик модема во время вызова с помощью команды M1.

В случае неправильного распознавания КПВ может потребоваться изменение порога чувствительности модема к сигналам станции с помощью команды %Nn. Рекомендуется изменять порог чувствительности с шагом 2 дБ в сторону повышения (%N35, %N37, %N39), затем в сторону понижения (%N31, %N29) относительно номинального значения %N33 и контролировать результат вызова. Команды M1 и %Nn задаются в поле команд настройки вызывающего модема. После окончания настройки команду M1 можно удалить.

### 5.3.4 Упрощенный вызов автономного генератора

Если не удастся настроить модем для распознавания сигналов КПВ или сигнал КПВ отсутствует, используется упрощенный вариант вызова автономного генератора. Для этого нужно установить в меню управления признак "**Упрощенный вызов генератора**".

Модем выполняет набор номера с помощью командной строки:

AT КомандыНастройки D Номер ;

Назначение команд:

AT – префикс ввода командной строки;

КомандыНастройки – команды настройки вызывающего модема;

D – команда набора номера;

Номер – телефонный номер удаленного генератора;

; – выход в командный режим с сообщением ОК.

После набора номера модем без ожидания возвращает сообщение ОК. Анализатор подключается к линии и ждет появления гармонического сигнала. Измерения начинаются после обнаружения сигнала генератора.

Неустановление соединения (*НУС*) фиксируется в следующих случаях:

- в течение 8 с после подключения к линии не обнаружен сигнал ответа станции продолжительностью не менее 2.5 с (сообщение модема NO DIALTONE);
- при наборе номера, содержащего модификатор "w" обнаружен сигнал "Занято" (сообщение BUSY);
- анализатор не обнаружил гармонический сигнал после набора номера (см. рисунок ниже).

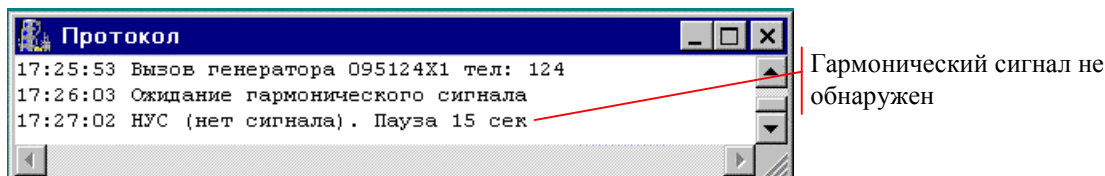


Рисунок 37. Протокол упрощенного вызова генератора

Неустановление взаимодействия модемов (НУВ) при вызове автономного генератора не фиксируется.

### 5.3.5 Начальный обмен информацией

Начальный обмен информацией между двумя комплексами происходит после установления модемного соединения. Обмен осуществляется на скорости 600 бит/с, что обеспечивает максимально надежное взаимодействие между комплексами. Активный комплекс передает значение собственного идентификатора, идентификатор удаленного комплекса и количество отработанных в текущем цикле сеансов. Пассивный комплекс возвращает значение собственного идентификатора, идентификатор активного комплекса, который начал с ним цикл измерений и количество неотработанных сеансов.

Если не совпадает переданное и возвращенное значение идентификатора пассивного комплекса, сценарий составлен неверно - неправильно задан идентификатор удаленного комплекса или телефонный номер. Обработка записи сценария прерывается, в протоколе работы комплекса делается запись о прекращении цикла измерений.

Если не совпадает переданное и возвращенное значение идентификатора активного комплекса, это означает, что пассивный комплекс занят в цикле измерений с другим активным комплексом. Обработка записи сценария откладывается на время, равное  $N * 6$  мин, где  $N$  – количество неотработанных сеансов. В протоколе работы комплекса делается запись о времени возобновления измерений. При наличии других записей в сценарии, для которых наступило время начала измерений, комплекс переходит к их обработке и возвращается к отложенной записи в порядке "общей очереди".

Если активный комплекс дозвонился правильно и пассивный комплекс свободен, ему передается программа измерений, содержащая перечень измеряемых параметров, настройки и нормы. Программа передается один раз, в начале первого сеанса измерений.

Ситуация *Отб.* фиксируется в случае разрыва соединения модемов в процессе начального обмена. Сеанс измерений в этом случае считается несостоявшимся, активный комплекс повторяет попытку вызова.

### 5.3.6 Измерение электрических параметров

Два комплекса синхронно выполняют программу сеанса измерений: сначала активный в качестве измерителя, пассивный в качестве генератора, потом активный в качестве генератора, пассивный в качестве измерителя. Рассогласование между комплексами определяется временем передачи через модем команды "начать измерения". Задержка синхронизации должна превосходить время передачи команды, не рекомендуется задавать значение задержки синхронизации меньше 2 с.

Анализатор подключается к линии и удерживает ее до окончания программы измерений. Время подготовки анализатора к измерениям - 5 с.

### 5.3.7 Измерение пропускной способности

Соединение модемов для измерения пропускной способности устанавливается на скорости 2400 бит/с. Командная строка вызывающего модема:

```
AT %E2 КомандыНастройки &L1 S37=6 %M0 D
```

Командная строка отвечающего модема:

```
AT %E2 КомандыНастройки &L1 S37=6 %M0 A
```

Назначение команд:

AT – префикс ввода командной строки;

%E2 – адаптивный корректор заморожен в процессе передачи;

*КомандыНастройки* – команды настройки модема;

&L1 S37=6 – режим соединения по выделенной линии на скорости 2400 бит/с;

%M0 – сжатие данных при передаче запрещено;

D – команда установления соединения, режим вызывающего;

A – команда установления соединения, режим отвечающего.

Режим адаптивного корректора можно переопределить в командах настройки.

В ответ на командную строку должно быть получено сообщение о соединении, после которого стороны начинают дуплексную передачу данных и измерение пропускной способности. Если получено сообщение NO CARRIER, повторяется попытка установления соединения. Количество попыток не ограничено, максимальное время всех попыток соединения – 90 с.

Неправильная команда настройки может вызвать сообщение модема ERROR. Измерение пропускной способности в этом случае не производится, ошибка фиксируется в протоколе работы комплекса.

### 5.3.8 Обмен результатами

Соединение модемов для обмена результатами устанавливается на скорости 600 бит/с. Командная строка вызывающего модема:

AT КомандыНастройки X1D

Командная строка отвечающего модема, как и в случае ответа на звонок, не содержит команд настройки:

AT V1A

Назначение команд:

AT – префикс ввода командной строки;

КомандыНастройки – команды настройки вызывающего модема;

X1 – нет ожидания сигналов станции;

D – команда установления соединения в режиме вызывающего;

V1 – запрет формирования сигнала с частотой 2100 Гц;

A – команда установления соединения в режиме отвечающего.

Обмен результатами начинается после сообщения модема об установлении соединения. Время ожидания соединения задано в регистре S7.

Если соединение не установлено или произошло самопроизвольное разъединение модемов, активный комплекс повторяет попытку вызова. После начального обмена информацией стороны возобновляют обмен результатами измерений (см. рисунок ниже).

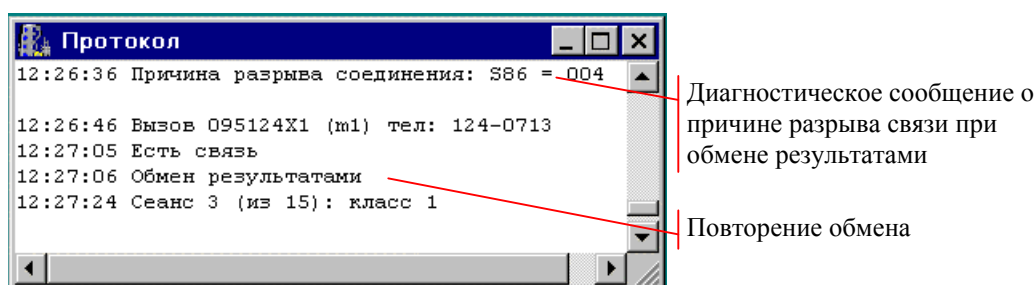


Рисунок 38. Протокол повторения обмена результатами измерений

Сеанс измерений считается состоявшимся после завершения обмена. Комплексы независимо выполняют статистическую обработку результатов. Для каналов 1-го класса возможно досрочное прекращение измерений после выполнения минимального количества сеансов. Если условие досрочного прекращения измерений не достигнуто, выполняется максимальное количество сеансов. Паспорт телефонных каналов формируется после завершения цикла измерений.

### 5.3.9 Останов измерений при несоответствии значения параметра норме

Проверка выполнения норм производится после обмена результатами измерений между комплексами. Соответствие нормам проверяется в прямом, а не в статистическом смысле. При обнаружении любого несоответствия норме и при наличии установленного признака "Останов при невыполнении норм" в меню управления, отработка сценария приостанавливается, модемы удерживают

линию, на экране вызывающего комплекса появляется окно со списком параметров, несоответствующих норме:

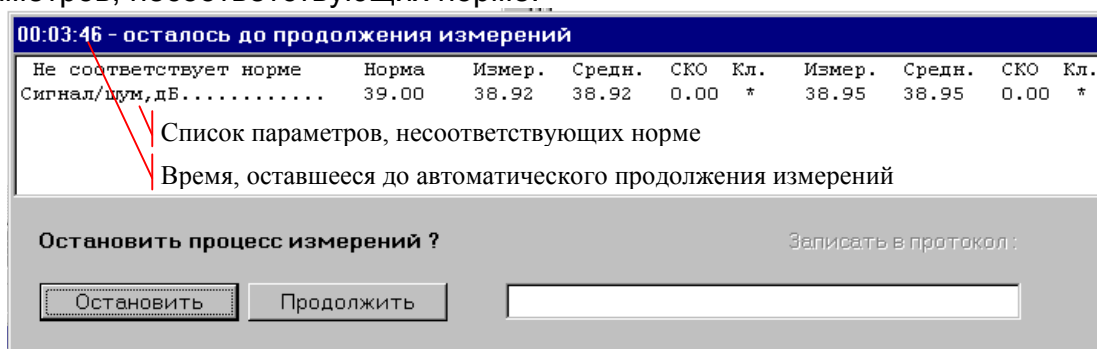


Рисунок 39. Обнаружение невыполнения норм

Оператор вызывающего комплекса может остановить процесс измерений на неопределенное время с целью поиска причин неисправности (команда "Остановить"). Команда должна быть выдана до окончания паузы, продолжительность которой определяет параметр AlarmTime в INI-файле. Измерения будут автоматически продолжены, если команда "Остановить" не выдана до окончания паузы.

На экране отвечающего комплекса окно с сообщением "Измерения остановлены" появляется после обнаружения любого несоответствия норме при наличии признака "Останов при невыполнении норм" в меню управления:

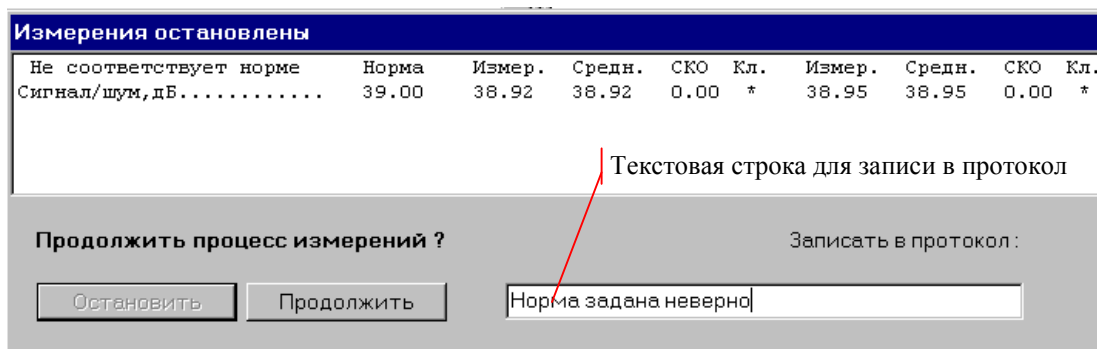


Рисунок 40. Измерения остановлены

Аналогичное окно появляется на экране вызывающего комплекса после останова измерений оператором. Во время останова в протокол измерений может быть записана произвольная текстовая строка, характеризующая обнаруженную неисправность, например:

```

15:03:20 095124X1 Измерения остановлены
15:07:41 095124X1 Норма задана неверно
15:07:41 095124X1 Измерения продолжены
    
```

Рисунок 41. Фрагмент протокола с записью оператора

Оператор вызывающего или отвечающего комплекса может в любой момент продолжить процесс измерений по команде "Продолжить".

Выполнение сценария автоматически продолжается после разрыва модемного соединения. Если разрешение на останов есть только у одного комплекса, второй комплекс разрывает соединение без дополнительных

сообщений, а в протоколе первого комплекса появляется запись "Измерения продолжены после разрыва связи".

### **5.3.10 Прекращение измерений**

Прекратить работу монитора измерений можно с помощью команды **"Закончить работу"** в меню управления, или щелчком по кнопке закрытия панели управления. Монитор запрашивает подтверждение команды, после чего происходит отключение устройств, производится запись в протокол работы комплекса и на экране появляется окно редактора сценариев.

Состояние прерванного цикла измерений сохраняется в сценарии. Выполнение цикла можно продолжить с учетом полученных ранее результатов статистической обработки измерений по команде **"Активный рестарт"**. Возможность рестарта теряется при редактировании прерванного сценария.

## 6. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

### 6.1 Представление результатов измерений

Конечный результат измерений комплекса оформляется в виде паспорта телефонных каналов и подтверждается данными статистической обработки. Дополнительно ведется протокол работы комплекса и могут сохраняться результаты измерений всех параметров.

Результаты сохраняются в виде html-файлов, средством просмотра которых в системе Windows является Internet Explorer. Новая информация дописывается в уже существующие файлы, или эти файлы создаются вновь, если ПАИК запускается впервые. При просмотре результатов обеспечивается переход по ссылкам между связанными фрагментами файлов.

Данные о результатах измерений могут сохраняться в каталоге **AutoTDA\DATA** для занесения в базу данных ПАИК. Сохранение происходит только при наличии у анализатора специального интерфейса базы данных.

### 6.2 Структура каталогов и имена файлов

Папка **AutoTDA** после установки СПО содержит каталог **Scn**, предназначенный для хранения шаблонов и сценариев измерений (файлы \*.pat и \*.scn). При первом запуске измерений создается каталог **Prot**, содержащий сводную таблицу паспортов и каталог с именем, соответствующим идентификатору комплекса.

В каталоге комплекса размещаются следующие файлы результатов:

- Prot.htm - протокол работы комплекса;
- Pasp.htm - файл паспортов телефонных каналов;
- Stat.htm - статистические результаты измерений;
- Rest.htm - результаты измерений параметров.

Если изменить идентификатор комплекса, то при очередном запуске измерений будет создан новый каталог, содержащий все перечисленные файлы. Если каталог с данным именем уже существует, результаты будут дописываться в существующие файлы. Таким образом обеспечивается привязка результатов к идентификатору комплекса, выполнявшего измерения.

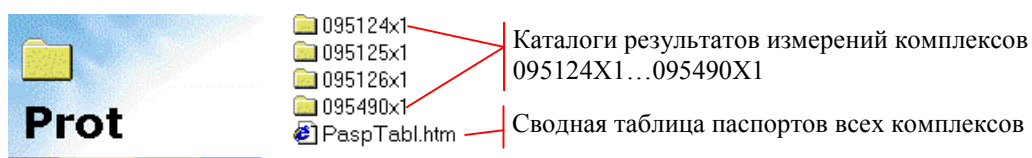


Рисунок 42. Каталог результатов измерений

Сводная таблица паспортов содержит паспорта всех измерений, выполненных комплексом за отчетный период. Новый отчетный период начинается с создания или переименования каталога **Prot**. Множество переименованных каталогов (Prot2001\_01, Prot2001\_02, Prot2001\_03,..) можно

использовать в качестве архива измерений. Архивные каталоги можно переместить из папки **AutoTDA** или удалить.

Не рекомендуется отдельно удалять какие-либо из файлов результатов (*Prot, Pasp, Stat* или *Rest*), поскольку они содержат перекрестные ссылки, облегчающие просмотр с помощью Internet Explorer.

### 6.3 Просмотр результатов

Открыть файлы для просмотра позволяют команды меню управления и меню "Файл" редактора сценариев:

- **Открыть файл протокола** – открывает файл, содержащий протокол работы комплекса;
- **Открыть файл результатов** – открывает файл, содержащий измеренные значения параметров;
- **Открыть файл статистики** – открывает файл, содержащий результаты статистической обработки измерений;
- **Открыть файл паспортов** – открывает файл, содержащий паспорта измерений;
- **Открыть сводную таблицу** – открывает файл, содержащий сводную таблицу паспортов измерений.

Для открытия файлов предназначены также кнопки инструментальной панели редактора сценариев:



Рисунок 43. Кнопки команд открытия файлов протокола и статистики

Кнопки и команды недоступны, если отсутствуют соответствующие им файлы.

#### 6.3.1 Протокол работы комплекса

В файле *Prot.htm* сохраняется протокол работы комплекса, который выводится в окне протокола (см. п.5.2.3). Протокол может содержать ссылки для просмотра результатов, сохраненных в других файлах.

В заголовке протокола (см. рисунок ниже) содержится справочная информация об измерительном комплексе:

- дата начала измерений;
- версия СПО ПАИК;
- номер порта для подключения модема, параметры модема:
  - тип модема, версия встроенного ПО, размер внутренней памяти;
  - строка дополнительной настройки модема;
- номер порта для подключения анализатора, параметры прибора;
  - тип прибора, серийный номер, версия встроенного ПО;
- время готовности комплекса к проведению измерений, режим запуска.

Источником информации о дополнительной настройке модема является параметр *ModemInit* в INI-файле. Дополнительная настройка не записывается в модем при каждом запуске измерений. Запись параметров исходной и

дополнительной настройки производится в процессе подготовки модема с помощью команды "Исходная настройка модема" в меню "Настройка".

В заключительной части протокола выводится информация о наличии сбоев при обмене по последовательным интерфейсам:

- счетчик повторений передачи модема;
- счетчик ошибок приема модема;
- счетчик потерь подтверждений анализатора;
- счетчик сбойных блоков анализатора.

Нулевые значения счетчиков при отсутствии сбоев в протокол не записываются.

```
                Протокол работы комплекса 095490X1 от 14.06.2001

:СПО ПАИК V2M50
:Com1: Модем AnCom STE-2442+ V5.81/24.20 RAM 32Кб Доп.настройка *R56
:Com2: Анализатор AnCom TDA-5 Сер.номер 782 F.317

:18:53:41 Пассивный старт

.....

:19:35:38 Работа закончена
:19:35:38 -повторений передачи модема: 2
:19:35:38 -сбойных блоков анализатора: 1
```

Рисунок 44. Заголовок и заключительная часть протокола работы комплекса

Открывает файл для просмотра команда "Открыть файл протокола".

Если протокол открыт для просмотра в процессе измерений, то сообщения, добавленные в него после открытия, не видны. Увидеть новые сообщения можно после обновления файла протокола в окне Internet Explorer.

### 6.3.2 Паспорт телефонных каналов

Паспорт телефонных каналов составляется после завершения цикла измерений, при условии, что измерялись параметры, предусмотренные эксплуатационными нормами.

Все паспорта, составленные на основе измерений одного комплекса, содержатся в файле Pasp.htm. Каждый паспорт при печати занимает одну страницу (см. п.6.3.3). Ссылка на статистические результаты, по которым составлен паспорт, содержится в его нижней части.

Открывает файл для просмотра команда "Открыть файл паспортов".

### 6.3.3 Сводная таблица паспортов

Файл PaspTabl.htm содержит сводную таблицу паспортов измерений (см. рисунок ниже). Идентификатор комплекса может меняться в зависимости от того, где происходит его подключение к сети ТфОП, поэтому результаты измерений оказываются распределены по разным каталогам. Сводная таблица облегчает составление отчетности по нескольким направлениям телефонной сети.

Каждая запись в таблице соответствует паспорту телефонных каналов. Поле "Телефонный номер" содержит номер, который использовался для установления связи между комплексами. Поле "Дата" содержит ссылку на паспорт, сохраненный в файле Pasp.htm. Добавление новой записи в таблицу происходит после завершения цикла измерений, при условии, что измерялись параметры, предусмотренные эксплуатационными нормами.

Открывает файл для просмотра команда "Открыть сводную таблицу".

Направление связи	Телефонный номер	Идентификатор		Тип станции		Дата	Сеансов	Класс по электрич. параметрам		Класс передачи данных		Затуха на 10 (1020)
		исх	вх	исх	вх			исх	вх	исх		
Москва-Москва	490-0713	095124X1	095490X1	АТС Э	АТС Э	<a href="#">18.05.2001</a>	8	1	1			1
Москва-Москва	124-0099	095490X1	0951240X1	АТС Э	АТС Э	<a href="#">18.05.2001</a>	8	1	1	1	1	1
Москва-Москва	125-0001	095490X1	095125X1	АТС Э	АТС Э	<a href="#">19.05.2001</a>	8	1	1	1	1	1
Москва-Москва	124-0099	095125X1	095124X1	АТС Э	АТС Э	<a href="#">19.05.2001</a>	8	1	1	1	1	1

Рисунок 45. Фрагмент сводной таблицы паспортов измерений

Оператор связи: ООО "Аналитик-ТС"

**ПАСПОРТ**  
Телефонных каналов направления 095490X1 - 095124X1  
местных, внутризональных, междугородной сетей ТФОП  
(ненужное зачеркнуть)

Таблица 1П

Тип станции	исх	АТС Э
	вх	АТС Э
Дата		17.05.2001
Количество сеансов		8
Класс качества по электрическим параметрам	исх-вх	1
	вх-исх	1
Класс качества передачи данных	исх-вх	1
	вх-исх	1

Таблица 2П

Наименование параметра	Класс качества	
	исх-вх	вх-исх
1. Остаточное затухание на частоте 1000 (1020) Гц	1	1
2. АЧХ на частотах 1800 / 2400 Гц	1	1
	1	1
3. Соотношение сигнал/шум	1	1
4. Размах дрожания фазы передаваемого сигнала (джиттер)	1	1
5. Суммарное воздействие импульсных помех и кратковременных перерывов	1	1
6. НУС	0.0%	
7. НУВ	0.0%	
8. Отб.	0.0%	

[Составлен по статистике измерений 17.05.2001 / 18:39:05](#)

Рисунок 46. Паспорт телефонных каналов

### 6.3.4 Статистика измерений

В файле Stat.htm сохраняются результаты измерений и данные статистической обработки, которые выводятся в окне статистики (см. п.5.2.6). Сохранение происходит по завершении каждого сеанса, если установлен признак "Сохранять статистику сеансов" в меню управления. Если признак не установлен, результаты сохраняются один раз, после завершения цикла измерений.

Заголовок цикла измерений содержит дату, время начала, идентификаторы комплексов и телефонный номер, который использовался для установления связи. Временем начала цикла считается время первой попытки вызова.

15.06.2001 12:11:46 095490X1-095124X1 тел: 124-0713

12:16:52 Сеанс 1 (из 15): класс \*  
 12:21:51 Сеанс 2 (из 15): класс 1  
 12:27:24 Сеанс 3 (из 15): класс 1  
 12:32:24 Сеанс 4 (из 15): класс 1 - досрочное выполнение

Вызов 5 НУС 0 НУВ 0 Отб 1

	Исх 095490X1	Вх 095124X1							
	Измер.	Средн.	СКО	Кл.	Измер.	Средн.	СКО	Кл.	
--- Гармонический сигнал ---									
Уровень, дБм.....	****	-12.58	-12.56	0.02	*	-12.55	-12.54	0.00	*
Частота, Гц.....	****	1800.00	1800.00	0.00	*	1800.00	1800.00	0.00	*
Помехи и перерывы, % сек.	10.00	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	1
--- Рекомендация О.132 ---									
Уровень, дБм.....	****	-12.63	-12.62	0.01	*	-12.60	-12.60	0.00	*
Частота, Гц.....	****	1020.00	1020.00	0.00	*	1020.00	1020.00	0.00	*
Сигнал/шум, дБ.....	25.00	38.31	38.33	0.03	1	38.35	38.36	0.01	1
Дрожание фазы, град.....	15.00	0.55	0.52	0.03	1	0.60	0.60	0.01	1
--- Многочастотный сигнал ---									
Уровень, дБм.....	****	-12.52	-12.51	0.02	*	-12.49	-12.49	0.00	*
АЧХ, дБ..... 400, Гц....	****	7.74	7.73	0.01	*	7.71	7.70	0.01	*
АЧХ, дБ..... 1020, Гц....	25.00	7.57	7.56	0.01	1	7.52	7.53	0.02	1
АЧХ, дБ..... 1800, Гц....	31.00	7.50	7.49	0.02	1	7.47	7.46	0.01	1
АЧХ, дБ..... 2400, Гц....	34.00	7.44	7.44	0.02	1	7.40	7.41	0.01	1
АЧХ, дБ..... 3400, Гц....	****	7.56	7.52	0.03	*	7.56	7.52	0.02	*
--- Передача данных ---									
Пропускная способность, %.	50.00	100.00	100.00	0.00	1	100.00	100.00	0.00	1

Рисунок 47. Статистические результаты цикла измерений

Открывает файл для просмотра команда "Открыть файл статистики".

### 6.3.5 Файл результатов измерений

В файле Rest.htm сохраняется содержимое окна результатов измерений (см. п.5.2.5). Сохранение происходит в конце измерений по каждому типу измерительного сигнала, если установлен признак "Сохранять результаты измерений" в меню управления.

Открывает файл для просмотра команда "Открыть файл результатов".

## **7. ПОВЕРКА КОМПЛЕКСА**

### **7.1 Указания по поверке**

Поверке подлежит входящий в состав комплекса анализатор телефонных каналов AnCom TDA-5. Поверка производится в соответствии с документом "Анализатор телефонных каналов AnCom TDA-5. Методика поверки".

Другие составные части ПАИК (модем, управляющий компьютер, программное обеспечение) поверке не подлежат.

## **8. ВТОРИЧНАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

### **8.1 Назначение программы вторичной обработки**

Программа вторичной обработки (База Данных ПАИК) предназначена для долговременного хранения результатов измерений от одного или нескольких измерительных комплексов. Программа обеспечивает просмотр измерений в форме таблиц и диаграмм, позволяет анализировать качество каналов коммутируемой телефонной сети за определённый период и формировать отчёты.

Вторичная обработка измерений выполняется с помощью автоматизированной СУБД Microsoft® Access 7.0.

Автоматизированы действия оператора по вводу и извлечению информации. Оператор должен задать отчётное время, список измерительных комплексов и выбрать нужное представление результатов – экранную форму или отчёт для печати.

### **8.2 Подготовка к работе**

При подготовке к использованию базы данных ПАИК необходимо:

- проверить наличие интерфейса базы данных у анализатора AnCom TDA-5;
- установить базу данных с CD-ROM или 1.44 Mb дискет;
- настроить программу для взаимодействия с монитором измерений.

#### **8.2.1 Требования к анализатору**

Прибор должен иметь опцию - сохранение результатов измерений в базе данных, либо в комплект поставки должен входить файл индивидуальных опций анализатора T5O\_xxxx.bnm, где xxxx - серийный номер устройства, с разрешённой опцией. Файл индивидуальных опций нужно загрузить в прибор до начала использования в составе ПАИК (см. раздел "Установка встроенного программного обеспечения" в руководстве "Анализатор телефонных каналов AnCom TDA-5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации").

Если в приборе нет опции, файлы с результатами измерений для ввода в базу данных создаваться не будут.

## 8.2.2 Установка базы данных

Установка производится с CD-ROM или 1.44 Мб дискет. Дискеты лучше предварительно переписать в каталоги **DISK1** - **DISK11** в произвольную папку на ПК и запустить *Setup* из каталога **DISK1**. После окончания установки копии дискет можно удалить.

При установке с CD-ROM нужно вызвать *Setup* из каталога **ПАИК\AutoTDb**. Все варианты установки одинаковы. Дополнительные компоненты, от которых можно отказаться при выборочной установке, отсутствуют. Задано по умолчанию:

- имя приложения - **ПАИК База данных**;
- имя файла базы данных - *AutoTDb.mde*;
- установка производится в каталог **C:\AutoTDb**.

В процессе установки возможно появление предупреждающих сообщений вида "Setup could not write to the file..", обычно, в случае использования одного разделяемого файла несколькими приложениями. В ответ на предупреждение можно нажать *Ignore* или попытаться завершить все задачи в памяти компьютера и повторить установку.

Перед установкой новой версии ПО рекомендуется деинсталлировать старую базу данных. Если накопленные в ней измерения нужно сохранить, скопируйте файл *AutoTDb.mde* в произвольный каталог, например в **C:\Мои документы**. После переноса результатов измерений в новую базу данных, файл копии можно удалить.

Деинсталлятор вызывается из окна системы Windows "Установка и удаление программ". Нужно выбрать приложение "ПАИК База данных", нажать кнопку "Добавить/удалить...", загрузив тем самым деинсталлятор и выбрать "Remove All". СПО ПАИК при этом удалено не будет.

В случае возникновения ошибок при установке "поверх" старой версии нужно вручную удалить каталог приложения, папку "ПАИК База данных" в меню "Программы" и повторно запустить *Setup*.

## 8.2.3 Вызов программы

Вызов осуществляется из меню "Пуск" по команде "Программы", "ПАИК База данных", "Открыть". Можно поместить ярлык открытия на рабочий стол, скопировав файл Открыть.lnk из папки "ПАИК База данных". При копировании будет сохранена командная строка, обеспечивающая автономную работу приложения.

После вызова на экране появляется окно с главным меню, формой "Задачи" и кнопочными панелями для просмотра измерений и работы с экранной формой.

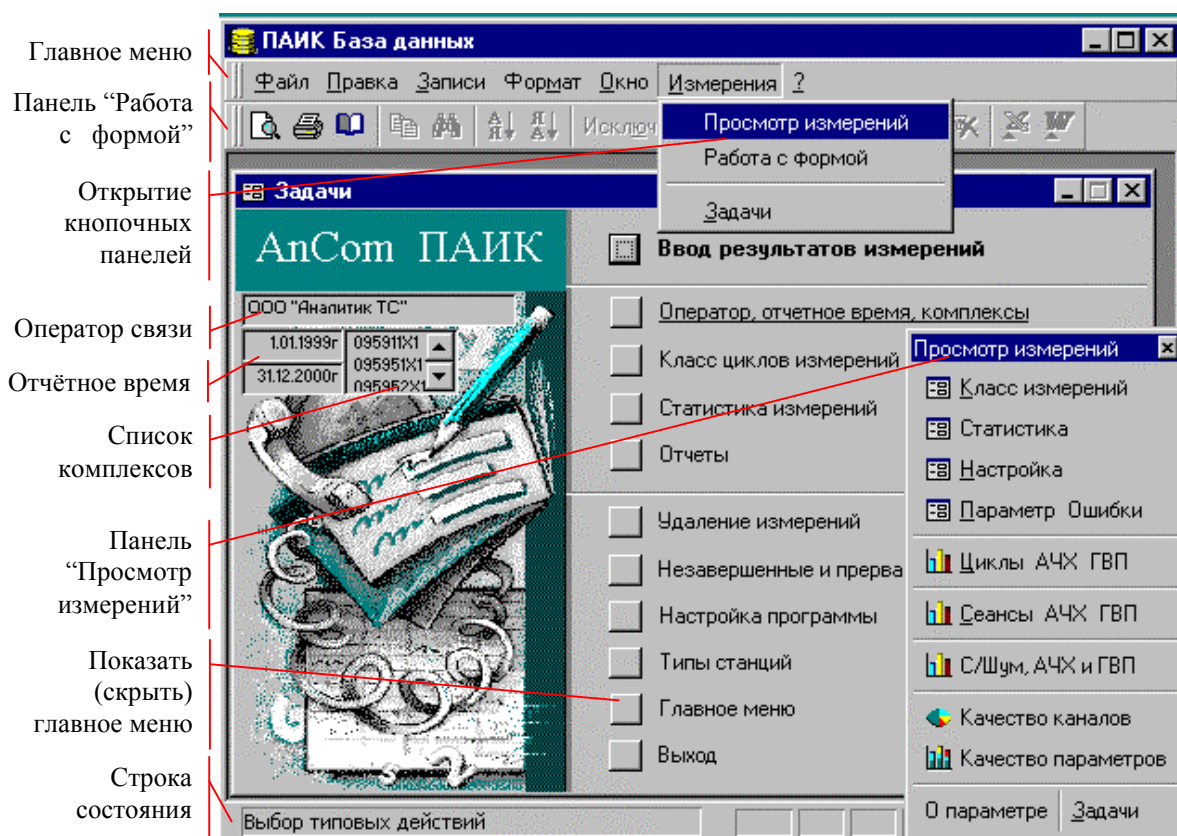


Рисунок 48. Окно базы данных после открытия

Открыть кнопочную панель можно из меню "Измерения" в главном меню программы. Кнопка "Главное меню" позволяет отобразить или скрыть само главное меню.

Доступ к измерительной информации возможен после установки отчетного времени и заполнения списка комплексов по команде "Оператор, отчетное время, комплексы". Граничные даты и начало списка должны появиться в левом верхнем углу формы "Задачи". Для автоматизации заполнения паспорта телефонных каналов нужно заполнить таблицу типов АТС, используя команду "Типы станций".

Закрытие формы "Задачи" приводит к завершению работы с базой данных.

## 8.3 Настройка программы

После установки программа готова к вводу измерений из каталога **C:\AutoTDA\DATA** в режиме "*Локальная БД*". Возможна дополнительная настройка следующих параметров программы:

- режим использования;
- источник измерений;
- каталог файлов измерений;
- удаление файлов измерений после ввода.

### 8.3.1 Режим использования

Режим использования учитывается при вводе измерений. Назначение признака – исключить дублирование информации в общей базе данных при накоплении результатов измерений от многих комплексов. Возможные значения:

- *Локальная БД* - накапливает результаты измерений от одного комплекса, в которых он выступает как вызывающий или отвечающий. Если в измерениях участвуют только два комплекса, локальная БД каждого из них имеет полный объём информации. Для сети типа "звезда" полная информация автоматически будет накапливаться на центральном комплексе.
- *Общая БД* - накапливает от нескольких комплексов результаты только тех измерений, в которых каждый комплекс выступает как вызывающий. Предназначена для сети, имеющей более двух комплексов с перекрёстными связями между ними.

Мобильный вариант ПАИК может заменить сеть измерительных комплексов, например в задачах Госсвязьнадзора. В каждой новой точке измерений нужно изменять соответствующим образом идентификатор комплекса. Локальная БД мобильного комплекса обеспечивает хранение, просмотр и анализ измерений, выполненных во всех точках подключения.

Изменить режим использования можно только для пустой базы данных, до ввода первых измерений.

### 8.3.2 Источник измерений

Задаёт источник измерений для заполнения базы данных. Возможные значения:

- *файлы измерений* – двоичные файлы tda\*.dat, созданные по результатам каждого сеанса монитором измерений; в конце сеанса происходит обмен файлами между комплексами; таким образом активный и пассивный комплексы накапливают полную информацию о двусторонних измерениях;
- *другая база данных ПАИК* – например, старая база данных при обновлении версии ПО или одна из локальных БД при их сведении в одну общую; подключение к внешней базе данных происходит по команде "**Ввод результатов измерений**".

Изменить источник измерений можно в любое время, независимо от режима использования базы данных и наличия в ней результатов измерений.

### 8.3.3 Каталог файлов измерений

Задаёт каталог для поиска двоичных файлов с результатами измерений, по умолчанию - C:\AutoTDA\DATA. Если задано пустое поле, поиск при вводе измерений ведётся в рабочем каталоге.

Кнопка в правой части текстового поля открывает диалог **“Выбор каталога файлов измерений”**. Нужно перейти в папку, содержащую файлы измерений, и нажать кнопку **“Открыть”**. Новый каталог будет выбран независимо от наличия в нём файлов tda\*.dat.

### 8.3.4 Удаление файлов измерений после ввода

Установка флажка вызывает автоматическое удаление файлов измерений после считывания. Рекомендуется удалять файлы, поскольку их накопление снижает быстродействие системы ввода и может привести к возникновению сбоев комплекса.

## 8.4 Обслуживание базы данных

Если информационный комплекс активно используется, рекомендуется периодически выполнять следующие операции по обслуживанию базы данных:

- ввод результатов измерений;
- удаление незавершённых и прерванных измерений;
- удаление устаревших измерений;
- сжатие базы данных.

Первые три операции выполняются с помощью кнопок в форме **“Задачи”**. Сжатие выполняется с помощью команды в меню **“ПАИК База данных”**.

### 8.4.1 Ввод результатов измерений

Ввод измерений происходит при нажатии кнопки ввода по инициативе оператора. Источником измерений могут быть двоичные файлы, созданные монитором измерений, или другая база данных ПАИК.

В первом случае программа просматривает каталог файлов измерений и считывает из него файлы tda\*.dat. Все новые результаты, отсутствующие в БД, заносятся в неё. Сканирование файлов – длительный процесс, ход которого отражает индикатор в нижней строке экрана. Допускается многократный ввод одних и тех же файлов. Если разрешено удаление файлов измерений после ввода, каталог измерений будет очищен.

Накопление файлов tda\*.dat в каталоге измерений снижает быстродействие системы ввода и может привести к возникновению сбоев комплекса. Монитор измерений выдаёт предупреждающее сообщение, если количество файлов слишком велико.

При вводе из другой базы данных открывается окно диалога **“Поиск БД ПАИК для считывания измерений”**. Тип файлов *“файлы MDE”* или *“Базы данных Access”*. После нахождения файла, по команде **“Открыть”** происходит подключение к внешней базе данных и проверка её внутренней структуры. Если это БД ПАИК, из неё считываются все результаты, отсутствующие в собственной базе данных.

Предполагается, что считывание происходит из базы данных с тем же номером версии или из старой версии базы данных в новую. Процесс считывания отражает индикатор в нижней строке экрана. Допускается многократный ввод измерений из одной и той же внешней базы данных.

**ПРИМЕЧАНИЕ. Ввод результатов измерений из новой версии базы данных в старую не всегда возможен и не рекомендуется.**

## 8.4.2 Незавершённые и прерванные измерения

Незавершённый цикл образуется при вводе файлов измерений до окончания цикла измерений. Повторение ввода после завершения цикла снимает эту проблему. Накапливаться незавершённые циклы могут при случайном удалении части файлов измерений до их ввода в базу данных или при выключении питания комплекса в процессе измерений. Прерванный цикл образуется в результате действий оператора или при отказе оборудования. Обычно это результат пробных действий по настройке измерительного комплекса.

На этапе освоения комплекса записи о незавершённых и прерванных измерениях составляют большую часть записей в базе данных. Их накопление увеличивает (незначительно) размер базы данных и существенно понижает скорость отображения содержательной информации.

Форма "Незавершённые и прерванные измерения" позволяет удалять записи о неудачных циклах. Один или несколько циклов измерений нужно отметить нажатием на область выделения в левой части формы и удалить с помощью клавиши "Delete" или команды "Удалить запись" из контекстного меню формы. Возможно удаление всех незавершенных циклов измерений за отчётный период, вне зависимости от вхождения их идентификаторов в список комплексов.

Ниже на рисунке показано использование формы. Отмечена запись о цикле измерений, который был прерван оператором после завершения первого сеанса. Для выполнения удаления открыто контекстное меню с командой "Удалить запись".

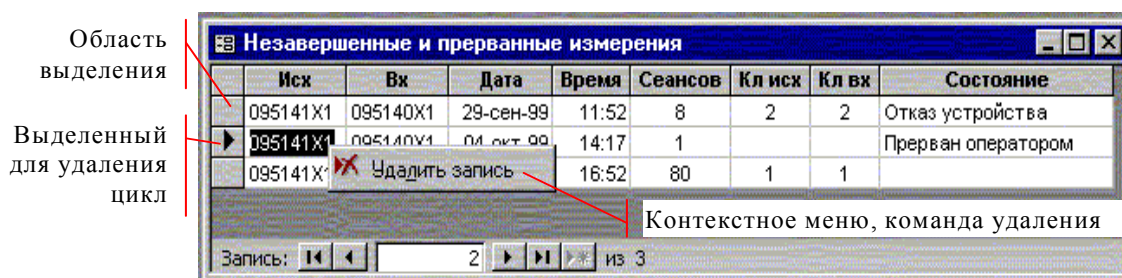


Рисунок 49. Удаление незавершённых измерений

Перед удалением каждой записи задается вопрос для подтверждения команды. При отрицательном ответе на него запись удалена не будет.

Удаление изменений сопровождается закрытием всех отчётов и форм, открытых ранее. После удаления рекомендуется выполнить сжатие базы данных.

### 8.4.3 Удаление устаревших измерений

В процессе использования может возникнуть необходимость удаления устаревших измерений. Восстановить удаление невозможно, возможен повторный ввод, если сохранились файлы измерений.

Форма “Удаление измерений” содержит следующие команды:

- **Все измерения** – команда удаления всех измерений и всех идентификаторов из списка комплексов;
- **Все измерения по дате включительно** – команда удаления всех измерений по дате включительно (не изменяет список комплексов);
- **Дата удаления** – поле со списком всех дат измерений, имеющихся в базе данных; нужно выбрать дату до нажатия кнопки **“Все измерения по дате включительно”**;
- **Исх** – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов; позволяет выбрать комплекс, измерения которого нужно удалить;
- **Вх** – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему; позволяет выбрать направление исх-вх, измерения которого нужно удалить;
- **Измерения исх комплекса** – команда удаления всех измерений комплекса, выбранного в списке **“Исх”**;
- **Измерения исх комплекса за 1 день** – команда удаления измерений комплекса, выбранного в списке **“Исх”**, за день, выбранный в списке **“Дата удаления”**;
- **Измерения исх-вх** – команда удаления всех измерений между комплексами, выбранными в списках **“Исх”** и **“Вх”**;
- **Измерения исх-вх за 1 день** – команда удаления измерений между комплексами, выбранными в списках **“Исх”** и **“Вх”**, за день, выбранный в списке **“Дата удаления”**.

Отдельный цикл можно удалить с помощью команды **“Удаление цикла измерений”**. При нажатии становится доступным поле **“Выбор цикла”**. После выбора цикла кнопку удаления необходимо нажать повторно.

Перед каждым удалением задается вопрос для подтверждения команды. При отрицательном ответе удаления не будет. Удаление измерений сопровождается закрытием всех отчётов и форм, открытых ранее. После удаления рекомендуется выполнить сжатие базы данных.

### 8.4.4 Сжатие базы данных

База данных ПАИК представляет собой единственный файл, содержащий все таблицы, экранные формы, отчёты и запросы. Сжатие устраняет фрагментацию файла и повышает быстродействие. Рекомендуется периодически выполнять команду **“Сжать базу данных”** из меню **“ПАИК База данных”**.

При открытии базы данных Microsoft® Access может определить, что структура файла повреждена и предоставляет возможность восстановить базу данных. Но в некоторых случаях не удастся определить повреждение структуры. Если база данных ведет себя непредсказуемым образом, следует выполнить команду **“Сжать и восстановить после сбоя”**.

## 8.5 Просмотр измерений

Для просмотра нужно выполнить ввод измерений в базу данных, задать отчетное время, список измерительных комплексов и открыть экранную форму с табличным или графическим представлением данных. Более 20 предусмотренных отчетов и форм позволяют выполнить:

- просмотр результатов измерений;
- изучение поведения отдельных параметров;
- оценку качества телефонных каналов.

Специальная кнопочная панель **"Просмотр измерений"** позволяет открывать и синхронизировать необходимые экранные формы. Ниже на рисунке показано соответствие экранных форм командным кнопкам:

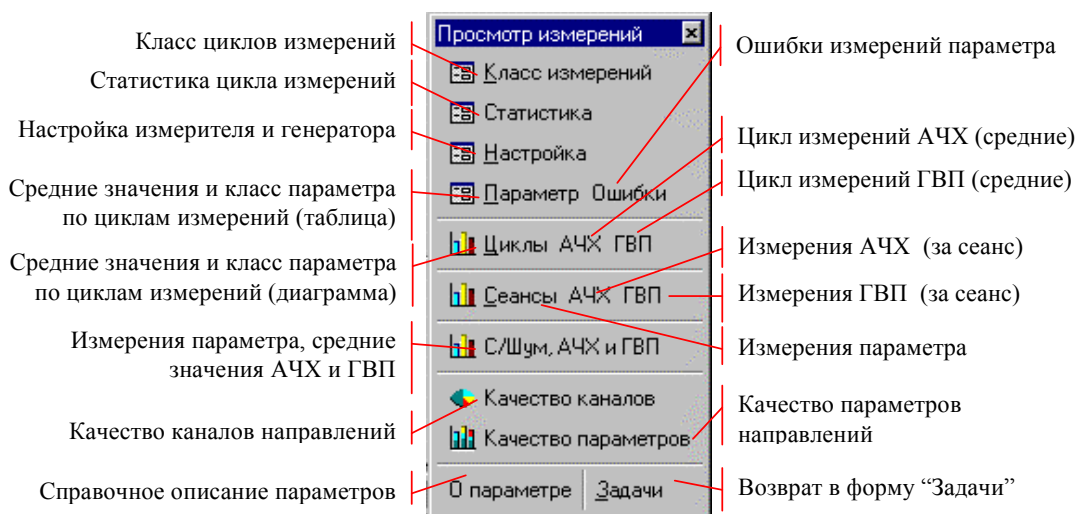


Рисунок 50. Кнопочная панель "Просмотр измерений"

Если при нажатии кнопки уже открыты какие-то данные, то новая форма автоматически будет с ними синхронизирована. Например, рассматривается статистика цикла измерений и нужно получить измерения одного из параметров. Указатель записи " ▢ " в форме "Статистика цикла измерений" переводится на интересующий параметр и нажимается кнопка "Сеансы". Будет открыта новая форма с диаграммой измерений нужного параметра в исследуемом цикле.

Открыть кнопочную панель **"Просмотр измерений"** можно через контекстное меню в форме "Задачи" или из главного меню программы.

Открытие новой формы обычно занимает заметное время. Переход между открытыми формами выполняется значительно быстрее. Поэтому удобно держать открытыми часто используемые формы и перемещаться между ними с помощью кнопочной панели или с помощью списка открытых форм из главного меню без синхронизации отображаемых данных. Ограничением является объем памяти системы: одновременное открытие большого числа экранных форм вызывает сообщение о нехватке памяти и приводит к программным сбоям.

Далее приводится описание экранных форм, предназначенных для просмотра результатов измерений.

### 8.5.1 Оператор, отчётное время, комплексы

Доступ к измерительной информации возможен после указания отчётного времени и списка взаимодействующих комплексов. Список комплексов используют, чтобы исключить результаты внеплановых измерений, когда, например, пассивный комплекс задействуется со стороны, как партнёр в исследовательских целях. Результат измерений в этом случае не интересует владельца отвечающего комплекса, но оказывается в его базе данных.

Поле *Оператор связи* введено с целью автоматизации заполнения паспорта. Имя оператора связи, отчетное время и список комплексов можно задать только после ввода каких-либо измерений в базу данных.

Форма содержит поля ввода следующих параметров:

- *Оператор связи* - имя оператора связи, которое печатается в паспорте телефонных каналов. Если наименование не задано, соответствующее поле паспорта остается пустым.
- *Дата начала анализа* - первый день отчётного периода. Все циклы измерений, выполнение которых началось ранее этой даты, не учитываются при формировании отчётов и не показываются в экранных формах.
- *Дата окончания* - последний день отчётного периода. Все циклы измерений, выполнение которых началось после этой даты, не учитываются.
- *Анализируются* – список комплексов, результаты измерений между которыми нужно учитывать при формировании отчётов и показывать в формах.
- *Не анализируются* – список комплексов, результаты измерений которых имеются в базе данных, но не учитываются.

Ввести дату можно с помощью календаря, открывающегося при нажатии кнопки в правой части поля, или непосредственно в поле редактирования. После выбора в календаре новой даты кнопку открытия календаря необходимо "отжать". Изменение отчетного времени сопровождается закрытием всех экранных форм и отчётов, открытых ранее.

Идентификатор комплекса необходимо выделить в списке и переместить в нужном направлении с помощью кнопок ">" или "<". Для просмотра измерений в левый список необходимо переместить не менее двух комплексов.

Со справочной целью граничные даты и начало списка комплексов отображаются в левом верхнем углу формы "Задачи".

## 8.5.2 Класс циклов измерений


Форма показывает поведение класса качества измерений в направлении исх-вх и вх-исх. Заголовок формы содержит поля выбора пучка каналов:

- *Исх* - поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* - поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему.

Активный и пассивный комплексы задают пучок каналов, все измерения которого представлены в виде таблицы. Это наиболее общая информация об отдельных циклах измерений. Каждому циклу соответствует строка таблицы, в которой выводится:

- Дата и время начала измерений;
- Количество сеансов;
- Процент неустановлений соединения по телефонному каналу (*НУС*);
- Процент неустановлений взаимодействия модемов (*НУВ*);
- Процент самопроизвольных разъединений модемов (*Отб*);
- Класс качества в направлении исх-вх;
- Класс качества в направлении вх-исх;
- Критический параметр (первый параметр с наихудшим классом качества);
- Частота (выводится, если критический параметр - АЧХ или ГВП);
- Состояние цикла измерений (выполнен до конца, прерван и т.п.).

Перемещаться по пучкам каналов можно с помощью кнопок в нижней части формы или непосредственно задавая номер пучка (см. рисунок ниже).

Информацию можно детализировать с помощью кнопок в заголовке формы и на панели "**Просмотр измерений**". Кнопка "**Сеансы**", например, открывает диаграмму измерений критического параметра в цикле, на котором находится указатель "", а кнопка "**АЧХ**" открывает диаграмму измерений АЧХ.

Команды детализации открывают следующие формы, отчеты и запросы:

- **Статистика цикла** - форму "Статистика цикла измерений";
- **Паспорт** - отчет "Паспорт телефонных каналов";
- **Изм. исх-вх** - запрос "Измерения исх-вх";
- **Изм. вх-исх** - запрос "Измерения вх-исх";
- **Настройка** - форму "Настройка измерителя и генератора".

В режиме таблицы форма отображает все измеренные пучки каналов. Для каждого пучка каналов выводится:

- Количество циклов измерений за отчетное время;
- Среднее значение класса качества направления исх-вх;
- Среднее значение класса качества направления вх-исх.

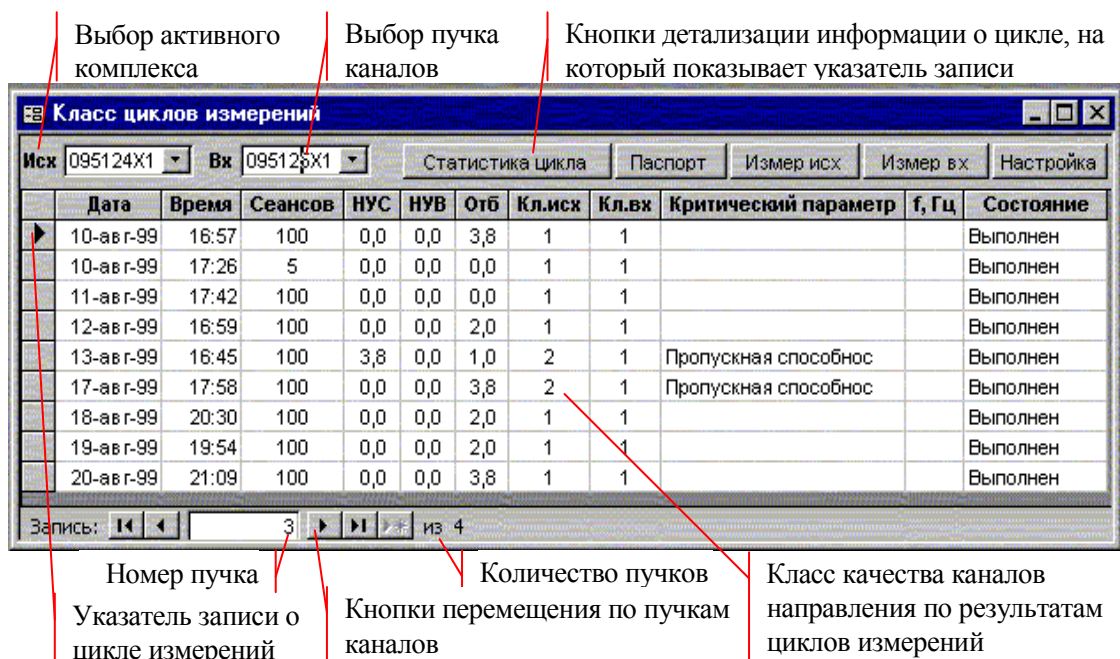


Рисунок 51. Форма "Класс циклов измерений" - режим экранной формы

Ниже на рисунке представлен способ изменения режима вывода формы. После нажатия на кнопку "Режим формы" в контекстном меню форма вернётся к исходному виду.

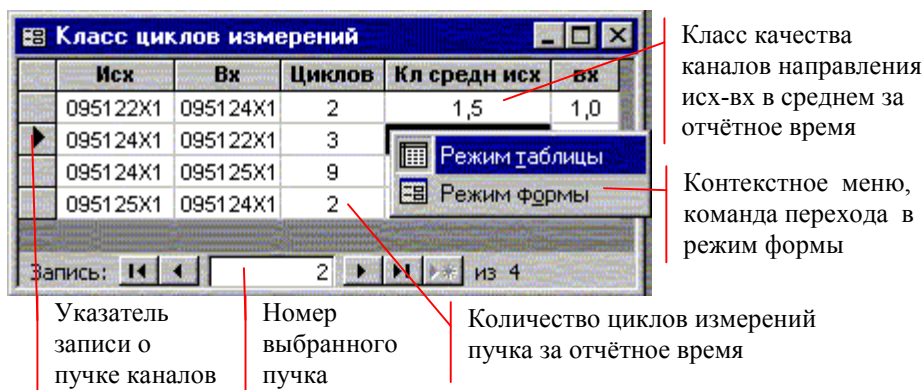


Рисунок 52. Форма "Класс циклов измерений" - режим таблицы

Счётчик записей показывает количество измеренных пучков.

### 8.5.3 Статистика цикла измерений

Форма показывает статистические итоги каждого цикла измерений (эти результаты соответствуют статистике последнего сеанса). Заголовок формы содержит поля выбора пучка каналов и цикла измерений:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему;
- *Цикл* – поле со списком времени начала измерений в пучке каналов.

Состояние цикла (выполнен или прерван), число сеансов, класс качества направления исх-вх и вх-исх, а также процент *НУС*, *НУВ* и *Отб* выводятся в заголовке формы.

Активный комплекс, пассивный комплекс, дата и время начала измерений задают цикл измерений, статистика которого представлена в виде таблицы. Каждому измеряемому параметру соответствует строка таблицы, в которой выводится:

- Полное наименование;
- Частота (для АЧХ или ГВП);
- Значение нормы;
- Среднее значение, измеренное вызывающим комплексом;
- Среднеквадратическое отклонение измерений вызывающего комплекса;
- Класс параметра по измерениям вызывающего комплекса;
- Среднее значение, измеренное отвечающим комплексом;
- Среднеквадратическое отклонение измерений отвечающего комплекса;
- Класс параметра по измерениям отвечающего комплекса.

Информацию можно детализировать с помощью кнопок в заголовке формы. Команды детализации открывают следующие формы и отчеты:

- **Ст. сеанса** - форму "Статистика сеанса измерений";
- **Ст. параметра** - форму "Статистика измерений параметра";
- **Паспорт** - отчет "Паспорт телефонных каналов";
- **Настройка** - форму "Настройка измерителя и генератора".

В режиме таблицы форма отображает все пучки каналов и циклы измерений. Для каждого цикла измерений выводится:

- Количество сеансов;
- Процент неустановлений соединения по телефонному каналу (*НУС*);
- Процент неустановлений взаимодействия модемов (*НУВ*);
- Процент самопроизвольных разъединений модемов (*Отб*);
- Класс качества направления исх-вх;
- Класс качества направления вх-исх;
- Состояние цикла измерений (выполнен до конца, прерван и т.п.).

Счётчик записей показывает количество циклов измерений во всех пучках.

#### 8.5.4 Статистика измерений

Монитор измерений формирует статистические результаты нарастающим итогом по сеансам измерений. Эти промежуточные оценки не хранятся в базе данных, но могут быть восстановлены по хранимым результатам. Продолжительность расчёта зависит от числа сеансов и может занимать значительное время.

Восстановление промежуточных статистических результатов происходит при открытии форм "Статистика сеанса измерений" и "Статистика измерений параметра", которые представляют информацию о цикле измерений с максимальной степенью детальности. Формы позволяют перемещаться по сеансам измерений и по параметрам в пределах заданного цикла. Для перехода к другому пучку каналов или другому циклу измерений нужно открыть форму

"Статистика цикла измерений", переместить указатель записи на нужный цикл и нажать кнопку "Ст. сеанса" или "Ст. параметра".

#### **8.5.4.1 Статистика сеанса измерений.**

Форма показывает статистические результаты отдельных сеансов измерений. Эта информация по другому сгруппирована в форме "Статистика измерений параметра".

Заголовок формы содержит поле выбора сеанса измерений. Результаты сеанса представлены в виде таблицы. Каждому параметру соответствует строка таблицы, в которой выводится:

- Полное наименование;
- Частота (для АЧХ или ГВП);
- Значение нормы;
- Результат измерения вызывающим комплексом;
- Среднее значение, измеренное вызывающим комплексом;
- Среднеквадратическое отклонение измерений вызывающего комплекса;
- Класс параметра по измерениям вызывающего комплекса;
- Результат измерения отвечающим комплексом;
- Среднее значение, измеренное отвечающим комплексом;
- Среднеквадратическое отклонение измерений отвечающего комплекса;
- Класс параметра по измерениям отвечающего комплекса.

Дата и время начала цикла измерений, состояние цикла (выполнен или прерван), класс качества направлений исх-вх и вх-исх, процент *НУС*, *НУВ* и *Отб*, номер сеанса, время начала сеанса и класс качества направлений за сеанс выводятся в заголовке формы.

Команды детализации открывают следующие формы и отчеты:

- **Ст. параметра** - форму "Статистика измерений параметра";
- **Отчет** - компактный отчёт для печати;
- **за сеанс** - краткий вариант отчёта за один (видимый) сеанс;
- **Паспорт** - отчёт "Паспорт телефонных каналов".

В режиме таблицы форма отображает все сеансы измерений. Для каждого сеанса выводится класс качества направления исх-вх и вх-исх. Окончательным является класс качества последнего сеанса.

Счётчик записей показывает число сеансов в цикле измерений.

#### **8.5.4.2 Статистика измерений параметра**

Форма показывает статистические результаты сеансов измерений параметра нарастающим итогом, аналогично статистике, которую формирует монитор измерений. Эта информация по другому сгруппирована в форме "Статистика сеанса измерений". Заголовок формы содержит поля выбора:

- *Параметр* – поле со списком всех параметров в цикле измерений;
- *f, Гц* – поле со списком частот измерения АЧХ или ГВП, недоступное для остальных параметров.

Результаты сеансов измерений параметра представлены в виде таблицы. Каждому сеансу измерений соответствует строка таблицы, в которой выводится:

- Номер сеанса;
- Время начала измерений;
- Значение нормы (величина, постоянная во всех сеансах);
- Результат измерения параметра вызывающим комплексом;
- Среднее значение, измеренное вызывающим комплексом;
- Среднеквадратическое отклонение измерений вызывающего комплекса;
- Класс параметра по измерениям вызывающего комплекса;
- Результат измерения отвечающим комплексом;
- Среднее значение, измеренное отвечающим комплексом;
- Среднеквадратическое отклонение измерений отвечающего комплекса;
- Класс параметра по измерениям отвечающего комплекса.

Дата и время начала цикла измерений, признак выполнения, класс качества направления исх-вх и вх-исх выводятся в заголовке формы. Идентификаторы комплексов приведены рядом с заголовками столбцов их измерений.

Команды детализации открывают следующие формы и отчеты:

- **Ст. сеанса** - форму "Статистика сеанса измерений";
- **Отчет** - компактный отчет для печати;
- **по параметру** - краткий вариант отчёта по одному (видимому) параметру;
- **Паспорт** - отчет "Паспорт телефонных каналов".

В режиме таблицы форма отображает список измеряемых параметров.

Счётчик записей показывает число параметров в цикле измерений.

### 8.5.5 Настройка измерителя и генератора

Форма показывает настройку генератора и измерителя в каждом цикле измерений. Заголовок формы содержит поля выбора пучка каналов и цикла измерений:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему;
- *Цикл* – поле со списком времени начала измерений в пучке каналов.

Активный комплекс, пассивный комплекс, дата и время начала измерений задают цикл измерений, для которого в форме показана настройка измерителя и генератора.

В режиме таблицы форма отображает все пучки каналов и циклы измерений. Каждому циклу соответствует строка таблицы, в которой выводится:

- Количество сеансов;
- Класс качества направления исх-вх;
- Класс качества направления вх-исх;
- Состояние (выполнен до конца, прерван и т.п.).

Счётчик записей показывает количество циклов измерений во всех пучках.

## 8.5.6 Средние значения и класс параметра по циклам измерений

Две экранные формы отражают поведение средних значений и класса измерений параметра за отчётное время: одна в виде таблицы, другая в виде диаграммы. Заголовок каждой формы содержит поля выбора пучка каналов и измеряемого параметра:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему;
- *Параметр* – поле со списком параметров, измерявшихся в пучке каналов;
- *f, Гц* – поле со списком частот измерения АЧХ или ГВП.

Измерения выбранного параметра представлены в виде таблицы или диаграммы. В таблице более детально представлена информация о выполнении каждого цикла измерений и статистических оценках. На диаграмме лучше видны результаты измерений. Каждая форма позволяет легко отследить факт изменения нормы для параметра.

В режиме таблицы формы отображают пучки каналов и измерявшиеся в них параметры (формы выглядят аналогично). Для каждого параметра в пучке выводится:

- Общее количество циклов измерений за отчётное время;
- Среднее значение класса качества параметра направления исх-вх.
- Среднее значение класса качества параметра направления вх-исх.

Количество записей в форме можно ограничить с помощью фильтра, например, отобразить результаты измерений одного параметра во всех пучках.

Счётчик записей формы = (Количество пучков) \* (Число параметров в пучке).

### 8.5.6.1 Средние значения и класс параметра в виде таблицы

Для каждого цикла измерений в таблице выводятся:

- Дата и время начала измерений;
- Количество сеансов;
- Значение нормы;
- Среднее значение, измеренное вызывающим комплексом;
- Среднеквадратическое отклонение измерений вызывающего комплекса;
- Класс параметра по измерениям вызывающего комплекса;
- Среднее значение, измеренное отвечающим комплексом;
- Среднеквадратическое отклонение измерений отвечающего комплекса;
- Класс параметра по измерениям отвечающего комплекса.

В таблице можно отметить интересующий цикл измерений и получить по нему дополнительную информацию с помощью панели “**Просмотр измерений**”.



Измерения АЧХ и ГВП представлены в виде диаграмм. По оси X отложено значение частоты. Для каждой частоты выводится:

- Значение нормы (для некоторых частот может отсутствовать);
- Среднее значение параметра (затухание или задержка), измеренное вызывающим комплексом;
- Среднее значение параметра (затухание или задержка), измеренное отвечающим комплексом;
- Минимальное значение параметра для вызывающего комплекса;
- Минимальное значение параметра для отвечающего комплекса;
- Максимальное значение параметра для вызывающего комплекса;
- Максимальное значение параметра для отвечающего комплекса;
- Класс качества параметра направления исх-вх;
- Класс качества параметра направления вх-исх.

Кнопка "Ключ" в заголовке формы изменяет вид диаграммы – вместо минимальных и максимальных значений выводятся границы 1 и 2 классов. Границы отсутствуют, если число сеансов в цикле меньше двух.

Поведение параметра на одной частоте в разных циклах измерений представлено в форме "Средние значения и класс параметра по циклам измерений", которую открывает кнопка "на одной частоте".

В режиме таблицы форма отображает все пучки каналов и циклы измерений. Для каждого цикла выводится количество сеансов и класс качества параметра направления исх-вх и вх-исх.

Количество записей можно ограничить с помощью фильтра. Например, можно заказать графики средних значений АЧХ в одном пучке и сравнить их в режиме предварительного просмотра.

Счётчик записей показывает количество циклов измерений АЧХ или ГВП во всех пучках.

### 8.5.8 Измерения параметра, средние значения АЧХ и ГВП

Форма показывает значения Сигнал/Шум, АЧХ и ГВП. Вместо параметра Сигнал/Шум может быть выведен любой другой. Заголовок формы содержит поля выбора пучка каналов, цикла измерений и измеряемого параметра:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему;
- *Цикл* – поле со списком времени начала измерений в пучке каналов;
- *Параметр* – поле со списком параметров в цикле измерений (в списке выводится класс качества параметра в направлении исх-вх и вх-исх);
- *f, Гц* – поле со списком частот АЧХ или ГВП (недоступно для остальных параметров).

Результаты измерения выбранного параметра представлены на верхней диаграмме. По оси X отложены номера сеансов. Для каждого сеанса измерений на диаграмме выводятся:

- Значение нормы (постоянная величина, может отсутствовать);
- Значение параметра, измеренное вызывающим комплексом;
- Значение параметра, измеренное отвечающим комплексом.

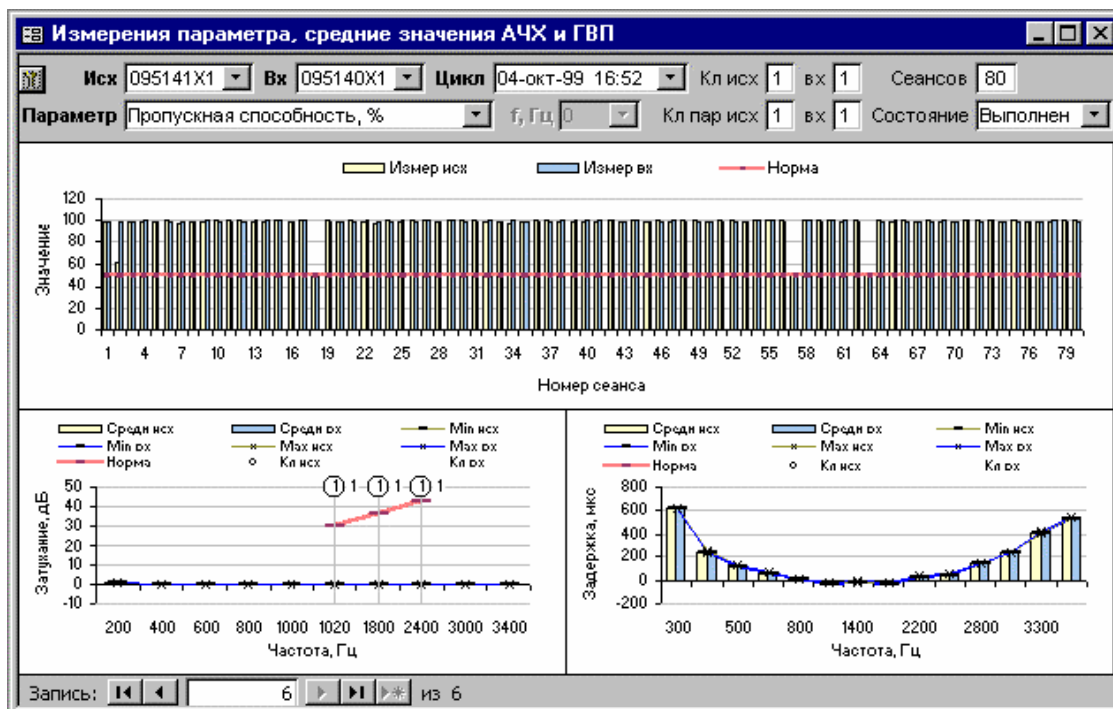


Рисунок 54. Форма "Измерения параметра, средние значения АЧХ и ГВП"

На двух нижних диаграммах представлены средние значения АЧХ и ГВП. По оси X отложены значения частоты. Для каждой частоты выводятся:

- Значение нормы (может отсутствовать);
- Среднее значение параметра, измеренное вызывающим комплексом;
- Среднее значение параметра, измеренное отвечающим комплексом;
- Минимальное значение параметра для вызывающего комплекса;
- Минимальное значение параметра для отвечающего комплекса;
- Максимальное значение параметра для вызывающего комплекса;
- Максимальное значение параметра для отвечающего комплекса;
- Класс параметра в направлении исх-вх;
- Класс параметра в направлении вх-исх.

Кнопка "Ключ" в заголовке формы изменяет вид диаграммы – вместо минимального и максимального значений выводятся границы 1 и 2 классов. Границы отсутствуют, если число сеансов в цикле меньше двух.

Значения затухания или задержки прохождения, измеренные в разных сеансах на одной частоте, можно получить на верхней диаграмме, если задать в качестве параметра АЧХ или ГВП. Если какой-либо параметр не измерялся в цикле, соответствующая диаграмма будет пуста.

Класс параметра, класс качества направления исх-вх и вх-исх, число сеансов и состояние цикла измерений выводятся в заголовке формы.

В режиме таблицы форма отображает все пучки каналов и циклы измерений. Для каждого цикла измерений выводится число сеансов и класс качества каналов направлений исх-вх и вх-исх. Для выбранного параметра выводится класс качества.

Счётчик записей показывает количество циклов измерений во всех пучках.

### 8.5.9 Измерения параметра

Форма показывает значения параметра, измеренные во всех сеансах одного цикла измерений. Заголовок формы содержит поля выбора пучка каналов, цикла измерений и измеряемого параметра:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему;
- *Цикл* – поле со списком времени начала измерений в пучке каналов;
- *Параметр* – поле со списком параметров в цикле измерений;
- *f, Гц* – поле со списком частот измерения АЧХ или ГВП (недоступно для остальных параметров).

Все измерения выбранного параметра представлены в виде диаграммы. По оси X отложены номера сеансов. Для каждого сеанса измерений на диаграмме выводятся:

- Значение нормы (постоянная величина, которая может отсутствовать);
- Значение параметра, измеренное вызывающим комплексом;
- Значение параметра, измеренное отвечающим комплексом.

Класс параметра и класс качества каналов направления исх-вх и вх-исх выводятся в заголовке формы.

Для АЧХ и ГВП показаны значения, измеренные в разных сеансах на одной частоте. Зависимость от частоты представлена в формах "Измерения АЧХ" и "Измерения ГВП".

В режиме таблицы форма отображает все пучки каналов, циклы измерений и измерившиеся в них параметры. Для каждого параметра выводится класс качества направления исх-вх и вх-исх.

Количество записей можно ограничить с помощью кнопок фильтрации на инструментальной панели. Например, можно заказать все графики измерений одного параметра и сравнить их в режиме предварительного просмотра.

Счётчик записей формы = (Количество циклов измерений) \* (Число параметров в каждом цикле).

### 8.5.10 Измерения АЧХ, Измерения ГВП

Формы показывают частотные зависимости, полученные вызывающим и отвечающим комплексом за один сеанс измерений. Заголовок каждой формы содержит поля для выбора пучка каналов, цикла и сеанса измерений:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему;
- *Цикл* – поле со списком времени начала измерений пучка каналов;
- *Сеанс* – поле со списком номеров сеансов (по убыванию).

Измерения АЧХ и ГВП представлены в виде диаграмм. По оси X отложено значение частоты. Для каждой частоты на диаграмме выводятся:

- Значение нормы (может отсутствовать для некоторых частот);

- Значение параметра (затухание или задержка), измеренное вызывающим комплексом;
- Значение параметра (затухание или задержка), измеренное отвечающим комплексом.

Поведение параметра на одной частоте в разных сеансах представлено в форме "Измерения параметра", которую открывает кнопка "на одной частоте".

В режиме таблицы форма отображает все пучки каналов, циклы и сеансы измерений АЧХ или ГВП. Количество записей можно ограничить с помощью фильтра. Например, можно вывести все диаграммы АЧХ для одного цикла измерений и сравнить их в режиме предварительного просмотра.

Счётчик записей = (Количество циклов измерений АЧХ или ГВП) \* (Число сеансов в каждом цикле).

### 8.5.11 Измерения всех параметров в одной таблице

Значения всех параметров, полученные в цикле измерений активным или пассивным комплексом, можно вывести в одной таблице. Открывают таблицу-запрос кнопки "Изм. исх-вх" и "Изм. вх-исх" в форме "Класс циклов измерений".

Параметр	f, Гц	Норма	Класс	1	2	15
Сигнал/Шум, дБ		28	1	38,80	38,82	38,77
Затухание сигнала, дБ		30	1	7,52	7,53	7,55
Нелинейные искаж. 2+3 гарм. 042, %		1,5	1	0,37	0,34	0,35
Нелинейные искаж. 3 гарм. 042, %		1,5	1	0,17	0,17	0,17
АЧХ, дБ	1020	30	1	7,46	7,48	7,50
АЧХ, дБ	1800	37	1	7,39	7,40	7,42
АЧХ, дБ	2400	43	1	7,27	7,32	7,33

Номера сеансов (скрыты сеансы 3 – 14)

Рисунок 55. Запрос "Измерения исх-вх"

В таблице приведены значения всех параметров во всех сеансах измерений. Номера сеансов используются, как заголовки столбцов. В заголовке таблицы указаны идентификаторы активного и пассивного комплекса, дата и время начала измерений. Это наиболее компактное представление всех параметров, полученных на исходящей или входящей станции за цикл измерений.

Таблицу можно вывести на печать или скопировать в другие документы MS Office. Для печати таблицы удобно использовать панель "Работа с формой" (открывается из главного меню программы).

### 8.5.12 Ошибки измерений параметра

Форма содержит информацию о всех циклах измерений параметра, в которых происходили ошибки измерений. Ошибка возникает, если измеритель не может обнаружить сигнал генератора за время, отведённое для измерений. В этом случае в результатах сеанса будут отсутствовать измерения всех параметров данного сигнала.

Ошибка измерения пропускной способности возникает при неустановлении соединения модемов на скорости 2400 бит/с.

Заголовок формы содержит поля для выбора пучка каналов и измеряемого параметра:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему;
- *Параметр* – поле со списком параметров, при измерении которых в пучке каналов происходили ошибки.

Все циклы, в которых происходили ошибки измерений параметра, представлены в виде таблицы. По каждому циклу измерений выводится:

- Дата и время начала измерений;
- Количество сеансов;
- Состояние цикла (выполнен, прерван и т.п.);
- Число сеансов, в которых параметр не был измерен вызывающим комплексом;
- Число сеансов, в которых параметр не был измерен отвечающим комплексом.

Ниже на рисунке показано использование формы для просмотра информации об ошибках измерения параметра "Сигнал/Шум 0.131".

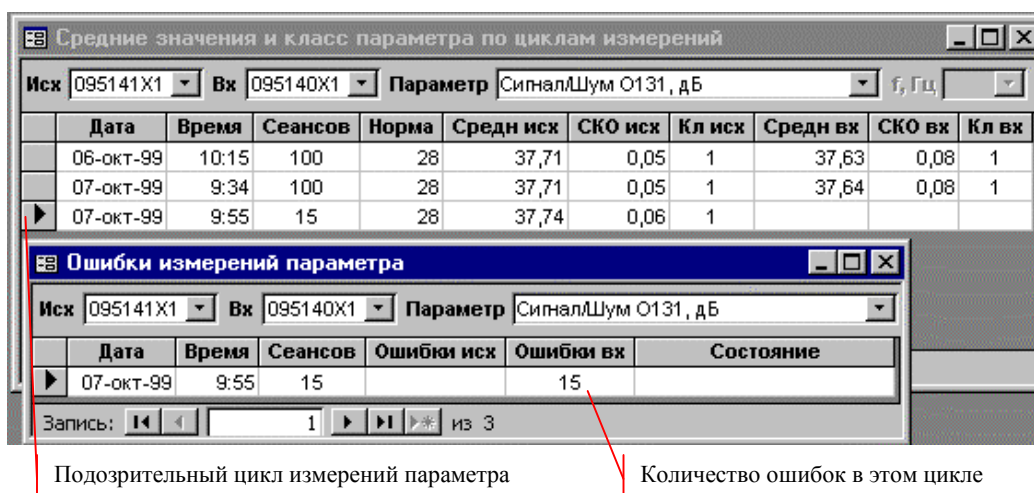


Рисунок 56. Форма "Ошибки измерений параметра"

В одном из циклов измерений не определены средние значения параметра на входящей станции, что явно указывает на ошибку. С помощью панели "Просмотр измерений" открыта форма с информацией об ошибках - во всех сеансах подозрительного цикла параметр не был измерен пассивным комплексом.

В режиме таблицы форма отображает пучки каналов и параметры с ошибками измерений.

Счётчик записей формы = (Количество пучков) \* (Число параметров с ошибками измерений в пучке).

### 8.5.13 Описание параметров

Вспомогательная экранная форма с информацией о параметрах, сохраняемых в базе данных:

- *Код* - числовой код для поиска параметра (поиск в экранных формах выполняется по кодам параметров, см. Приложение 3. Коды параметров в базе данных);
- *Больше нормы* - признак: определяет по какой из формул считается толерантная граница параметра (см. п.1.3); если установлен, то значение параметра должно быть больше нормы;
- *Абс. значение* - признак: определяет по какой из формул считается толерантная граница параметра; если установлен, то нормируется абсолютное значение, т.е. толерантная граница определяется с использованием модуля среднего значения.

В режиме таблицы выводится список всех измеряемых параметров с их кодами и признаками, задающими способ нормирования. Ниже на рисунке показано получение списка параметров, которые нормируются по абсолютной величине (применен фильтр для поля "Абс. значение").

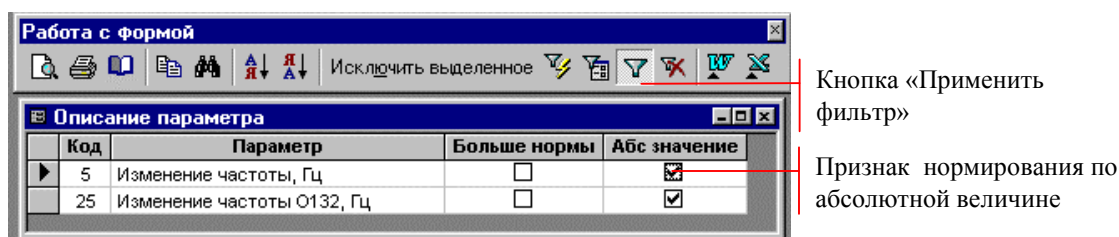


Рисунок 57. Форма "Описание параметра" - режим таблицы

На всех экранных формах параметры отображаются в порядке возрастания их кодов, если не используются кнопки сортировки по возрастанию или убыванию на инструментальной панели "Работа с формой".

### 8.5.14 Типы станций

Вспомогательная таблица с описанием типов АТС. Поле "Номер АТС" содержит код города и номер станции, однозначно определяющие данную АТС. Поле "Тип станции" содержит описание типа в виде произвольной текстовой строки. При заполнении паспорта приходится поиск станции, номер которой соответствует идентификатору комплекса. Полученный в результате поиска тип станций выводится в паспорт.

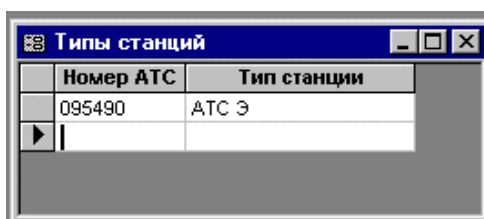


Рисунок 58. Таблица "Типы станций"

Первые цифры идентификаторов комплексов должны в точности соответствовать номерам станций, на которых они установлены. Например: если 095490 – код города и номер станции, то 095490X1, 095490X2 – допустимые идентификаторы комплексов, установленных на этой станции. Описание типа станции может

отсутствовать в таблице: соответствующее поле паспорта в этом случае останется пустым.

## 8.6 Анализ качества каналов

База данных ПАИК позволяет просматривать распределение оценок качества пучков каналов и нормируемых параметров.

Кнопочная панель “**Просмотр измерений**” открывает и синхронизирует необходимые для этого экранные формы “Качество каналов направлений” и “Качество параметров направлений”.

### 8.6.1 Качество каналов направлений

Форма показывает процент измерений 1, 2 и 3-го класса в пучке каналов за отчётное время. Заголовок формы содержит поля выбора пучка каналов:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему.

Активный и пассивный комплекс задают пучок каналов, качество которого представлено на двух круговых диаграммах. Левая диаграмма показывает процент циклов измерений 1, 2, 3 класса в направлении исх-вх, правая – в направлении вх-исх.

Команды детализации открывают формы:

- **Качество параметров** – форму “Качество параметров направлений”.
- **Класс измерений** – форму “Класс циклов измерений”.

В режиме таблицы форма отображает все пучки каналов. Для каждого пучка выводится:

- Общее количество циклов измерений за отчётное время;
- Среднее значение класса качества направления исх-вх;
- Среднее значение класса качества направления вх-исх.

Счётчик записей показывает количество пучков.

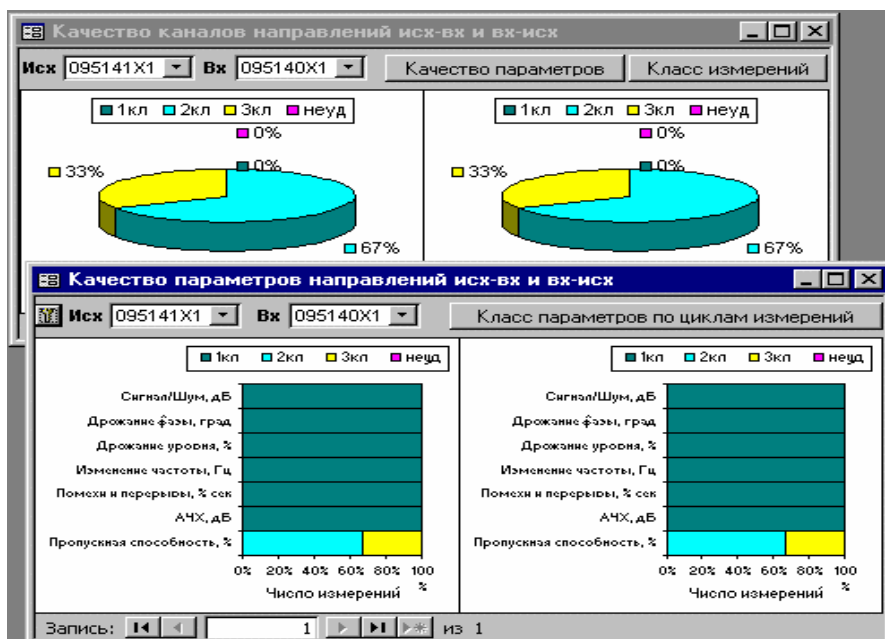


Рисунок 59. Формы "Качество каналов направлений", "Качество параметров направлений"

## 8.6.2 Качество параметров направлений

Форма показывает число измерений 1, 2 и 3-го класса каждого нормируемого параметра в пучке каналов за отчетное время. Заголовок формы содержит поля выбора пучка каналов:

- *Исх* – поле со списком всех вызывающих (активных) комплексов;
- *Вх* – поле со списком комплексов, отвечавших вызывающему;

Активный и пассивный комплекс задают пучок каналов, распределение оценок качества параметров которого представлено на двух линейных диаграммах (в виде отрезков толстой линии показано число измерений 1, 2, 3 классов для каждого нормируемого параметра). Левая диаграмма соответствует направлению исх-вх, правая – вх-исх.

Выше на рисунке показано совместное использование форм "Качество каналов направлений" и "Качество параметров направлений". Хорошо виден параметр, понижающий общую оценку качества пучка каналов.

Кнопка "Ключ" в заголовке формы изменяет вид диаграммы - вместо числа измерений выводится процент измерений (так лучше видны критические параметры).

Кнопка "Класс параметров по циклам измерений" открывает форму "Средние значения и класс параметра по циклам измерений".

Все пучки каналов можно увидеть после перевода формы в режим таблицы. Для каждого пучка выводится:

- Общее количество циклов измерений за отчетное время;
- Среднее значение класса качества направления исх-вх;
- Среднее значение класса качества направления вх-исх.

Счетчик записей показывает количество пучков.

## 8.7 Отчёты для печати

Существуют разные способы для представления информации из базы данных в виде печатного документа:

- вывод на печать экранной формы;
- копирование таблицы или диаграммы в документ MS Office с последующей распечаткой;
- печать отчётов.

Отчёты специально предназначены для печати больших объёмов информации с подведением промежуточных итогов. В режиме предварительного просмотра можно получить представление об общем виде документа, оценить его объём и произвести полную или выборочную печать. Изменить формат вывода позволяет команда "**Параметры страницы**". Команда "**Связи с Office**" позволяет преобразовать отчет в ttf-файл и вставить в документ Word.

Список отчётов открывается при нажатии на кнопку "**Отчеты**" в форме "Задачи". Если измерения за отчётное время отсутствуют или не задан список комплексов, выдается информационное сообщение.

Команды формирования отчетов:

- **Паспорта телефонных каналов** - позволяет получить паспорта всех циклов измерений, выполненных за отчётное время.
- **Качество каналов** - формирует отчет "Качество каналов".
- **Качество параметров** - формирует отчет "Качество параметров".

### 8.7.1 Паспорт телефонных каналов

Отчёт для печати. Соответствует форме представления результатов измерений, утвержденной Приказом Госкомсвязи России № 54 от 05.04.99.

Оператор связи .....

### ПАСПОРТ

телефонных каналов направления 095141X1 - 095140X1  
местных, внутрисетевых, междугородной сети ТФОП  
(включая зачетные)

Таблица 1П

Тип станции	ИСК	
	ЕК	
Дата		07 октября 1999г.
Количество сеансов		100
Класс качества по электрическим параметрам	ИСК-ЕК	1
	ЕК-ИСК	1
Класс качества передачи данных	ИСК-ЕК	2
	ЕК-ИСК	2

Таблица 2П

Наименование параметра	Класс качества	
	ИСК-ЕК	ЕК-ИСК
1. Остаточное затухание на частоте 1000 (1020) Гц	1	1
2. АЧХ на частотах 1800 / 2400 Гц	1	1
	1	1
3. Соотношение сигнал/шум	1	1
4. Размах дрожания фазы передаваемого сигнала (джиттер)	1	1
5. Суммарное воздействие импульсных помех и кратковременных перерывов	1	1
6. НУС	4,5 %	
7. НУВ	0,0 %	
8. Отб.	2,7 %	

Рисунок 60. "Паспорт телефонных каналов"

нормы или не указано измерение части параметров, соответствующие поля паспорта остаются пустыми.

Класс качества по электрическим параметрам выбирается как наихудший из оценок качества следующих параметров:

- Остаточного затухания (АЧХ) на частоте 1000 или 1020 Гц, дБ;
- АЧХ на частоте 1800 Гц, дБ;
- АЧХ на частоте 2400 Гц, дБ;
- Соотношения сигнал/шум О.132, дБ;
- Размаха дрожания фазы О.132, дБ;
- Суммарного воздействия импульсных помех и перерывов, % сек.

Параметры *НУС*, *НУВ*, *Отб* имеют справочный характер и не влияют на общую оценку качества.

## 8.7.2 Качество каналов

Отчёт для печати. Показывает в табличной форме число циклов измерений 1, 2 и 3-го класса для каждого пучка каналов за отчётное время. В заголовке указаны реальные крайние даты, для которых в базе данных имеются измерения. Линейная диаграмма отражает долю каждой категории в общей сумме. Диаграмма позволяет быстро выделить преобладающий класс качества и оценить неравномерность по количеству измерений пучков.

Кнопки для формирования паспорта по отдельному циклу измерений имеются в формах "Класс циклов измерений", "Статистика цикла измерений", "Статистика сеанса измерений", "Статистика измерений параметра".

Данные для заполнения поля "Оператор связи" задаются в форме "Оператор, отчетное время, комплексы".

В поле "Тип станции" подставляются данные из таблицы "Типы станций", соответствующие идентификатору вызывающего и отвечающего комплекса.

Если в сценарии измерений не заданы

### 8.7.3 Качество параметров

Отчёт для печати. Показывает в табличной форме число циклов измерений 1, 2 и 3-го класса для каждого нормируемого параметра за отчётное время. В заголовке указаны реальные крайние даты, для которых в базе данных имеются измерения. Линейная диаграмма отражает долю каждой категории в общей сумме. Диаграмма позволяет быстро выделить критические параметры в каждом пучке каналов.

## 8.8 Работа с формами и таблицами

Основная проблема при использовании экранных форм для просмотра результатов измерений – поиск интересующей информации. Для автоматизации поиска предназначены поля со списком в заголовках форм. Информацию по найденному направлению или циклу измерений можно детализировать, открывая другие формы с помощью кнопочной панели **“Просмотр измерений”**. Новые экранные формы автоматически будут открываться на нужных записях.

Наиболее часто используемые стандартные командные кнопки Microsoft Access собраны на инструментальную панель **“Работа с формой”**.

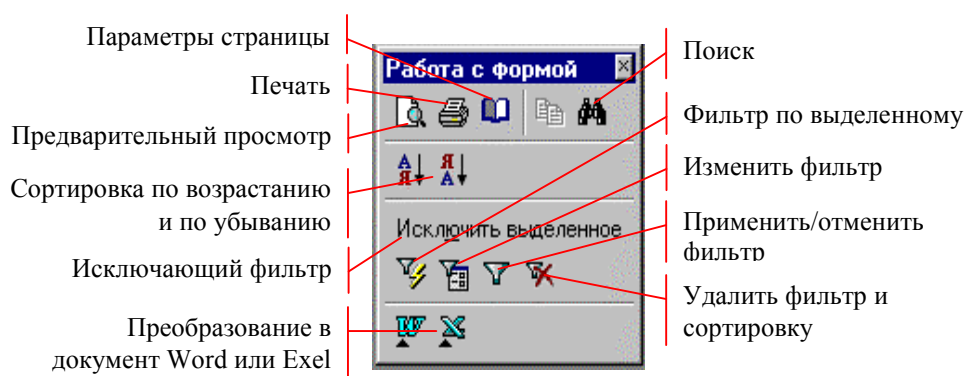


Рисунок 61. Панель "Работа с формой" (незакреплённое положение)

Далее приведено краткое описание действия командных кнопок. Полное описание содержится в документации и учебной литературе по Microsoft Access.

### 8.8.1 Печать экранной формы

Содержимое экранной формы выводится на печать с помощью кнопки **“Печать”** на панели инструментов. Представление о виде документа можно получить по команде **“Предварительный просмотр”**. Печатается всегда лента, число повторений формы в которой соответствует значению счётчика записей.

Например, если базовая таблица формы **“Качество каналов направлений”** содержит три записи, то на печать будут выведены три повторения формы. Чтобы вывести на печать данные по одному определенному пучку каналов, нужно применить фильтр. Проще всего использовать команду **“Фильтр по выделенному”**, сначала для вызывающего, потом для отвечающего комплекса. Счётчик записей будет показывать значение 1(фильтр). На печать в этом случае выводятся одно повторение формы - то, которое представлено на экране.

Изменить расположение текста на печатной странице можно с помощью диалогового окна, которое открывает кнопка **"Параметры страницы"**. Например, можно получить альбомный вариант распечатки, который лучше подходит для форм и таблиц с большим количеством столбцов.

## 8.8.2 Поиск

Кнопка открывает диалоговое окно поиска в поле, имеющем курсор ввода. Для поиска параметров всегда нужно указывать их коды, а не текстовые наименования. Код параметра можно увидеть в форме **"Описание параметра"** (см. Приложение 3. Коды параметров в базе данных).

## 8.8.3 Сортировка записей

Порядок вывода записей из базового набора формы или таблицы можно изменить на более удобный. Нужно переместить курсор в поле, по значению которого желательно выполнить сортировку и нажать одну из кнопок:

- **Сортировка по возрастанию** – записи выводятся в порядке увеличения значений поля;
- **Сортировка по убыванию** – записи выводятся в порядке уменьшения значений поля.

Сортировать записи можно по значениям числовых, логических, текстовых полей, полей даты и времени.

## 8.8.4 Применение фильтров

Фильтром в Microsoft Access называют инструмент для отбора необходимых записей из некоторого множества. После применения фильтра видны только те записи, которые удовлетворяют заданным условиям отбора. Отчётное время и список комплексов также ограничивают число выводимых записей, создавая множество, внутри которого можно оперативно применять разные типы фильтров:

- **Фильтр по выделенному** – условием отбора является значение поля, в котором находится курсор ввода, или значение выделенной части этого поля;
- **Фильтр, исключающий выделенное** – исключает записи, в которых значение поля совпадает с выделенным (если в одном поле последовательно применить фильтр по значению и исключающий фильтр, в базовом наборе формы не останется записей).

Команда **"Изменить фильтр"** позволяет задать несколько условий на значения, связанные логическими отношениями типа "и", "или". Использовать команду можно, если форма находится в режиме таблицы и на компьютере установлена полная версия Microsoft Access. Команда открывает окно построения фильтра. После задания всех условий нужно нажать кнопку **"Применить фильтр"**. Счётчик записей покажет число отобранных записей с пометкой **"(Фильтр)"**. Фильтр автоматически сохраняется после закрытия формы, но не применяется при её повторном открытии.

Отменяет действие фильтра отжатие кнопки **"Применить фильтр"**. Специальная команда **"Удалить фильтр"** отменяет вместе с действием фильтра порядок сортировки записей формы, заданный пользователем.

### 8.8.5 Визуальное сопоставление нескольких диаграмм

Режим предварительного просмотра можно использовать с целью визуального сопоставления нескольких диаграмм.

Например, в форме “Измерения параметра” можно отфильтровать интересующий параметр в пучке каналов. Все диаграммы измерений параметра одновременно будут видны по команде “Предварительный просмотр”.

### 8.8.6 Изменение макета диаграммы

Размеры диаграммы изменяются вместе с размером содержащей её формы.

Под изменением макета понимается изменение цвета, подписей, обозначений, масштаба осей и т.п. Команда “Макет диаграммы” в контекстном меню формы открывает окно Microsoft Graph для изменения диаграммы. После окончания редактирования нужно ответить на вопрос о сохранении изменений. При отрицательном ответе форма с новым видом диаграммы останется открыта. Возможно перемещение по записям базовой таблицы формы с новым видом диаграммы и её копирование в другие документы MS Office. При положительном ответе делается попытка сохранения изменённой диаграммы.

База данных ПАИК поставляется пользователям как mde-файл, поэтому все изменения диаграммы теряются при попытке сохранения и при закрытии формы.

### 8.8.7 Копирование диаграммы в другие документы MS Office

Диаграмма копируется в буфер обмена при нажатии на область её заголовка (если указатель мыши находится в области заголовка и нажатие возможно, выводится подсказка “Копирование диаграммы”). Из буфера обмена диаграмму можно поместить в документ Excel, Word, WordPad с помощью их стандартных средств вставки.

### 8.8.8 Копирование формы в другие документы MS Office

Копирование формы в том виде, в котором она выводится на экран, не предусмотрено: в документ попадает не экранное представление формы, а все записи её базовой таблицы. Для получения аналога экранного представления в виде документа MS Word можно использовать следующий алгоритм:

- перейти в режим таблицы, выделить необходимую запись, скопировать в буфер обмена, вставить в документ – получается аналог заголовка формы;
- вернуться в режим формы, выделить и скопировать внутреннюю таблицу или диаграмму, вставить в документ.

Результат копирования формы “Класс циклов измерений” в документ Word может, например, иметь вид следующей таблицы:

Исх: 095141X1 Вх: 095140X1 Циклов: 3

Дата	Время	Сеансов	НУС	НУВ	Отб	Кл.исх	Кл.вх	Критический параметр	f, Гц	Состояние
06-окт-99	10:15	100	2,83	0,94	0,89	2	2	Пропускная способность, %		Выполнен
07-окт-99	9:34	100	4,55	0,00	0,73	2	2	Пропускная способность, %		Выполнен
07-окт-99	9:55	32	0,00	0,00	0,00	3	2	Пропускная способность, %		Выполнен

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. Значения коэффициента $k$ для расчёта толерантной границы параметра

Коэффициент  $k$  зависит от объёма выборки и доверительной вероятности попадания значения измеренного параметра в толерантные границы. Для каналов I класса доверительная вероятность принимается равной 0.9. Для каналов II и III классов доверительная вероятность принимается равной 0.66 и 0.33 соответственно. Значения коэффициента  $k$  для объёма выборки до 50 измерений приведены в следующей таблице:

Число сеансов	Доверительная вероятность 0,9	Доверительная вероятность 0,66	Доверительная вероятность 0,33
1	-	-	-
2	6,5	3,5	-3,5
3	4,3	1,85	-1,85
4	3,2	1,25	-1,25
5	2,74	1	-1
6	2,49	0,75	-0,75
7	2,33	0,67	-0,67
8	2,22	0,64	-0,64
9	2,13	0,62	-0,62
10	2,07	0,61	-0,61
11	2,01	0,6	-0,6
12	1,97	0,6	-0,6
13	1,93	0,59	-0,59
14	1,9	0,58	-0,58
15	1,87	0,58	-0,58
16	1,84	0,57	-0,57
17	1,82	0,56	-0,56
18	1,8	0,56	-0,56
19	1,78	0,55	-0,55
20	1,77	0,55	-0,55
21	1,75	0,54	-0,54
22	1,74	0,54	-0,54
23	1,72	0,53	-0,53
24	1,71	0,53	-0,53

Число сеансов	Доверительная вероятность 0,9	Доверительная вероятность 0,66	Доверительная вероятность 0,33
25	1,7	0,52	-0,52
26	1,69	0,52	-0,52
27	1,68	0,51	-0,51
28	1,67	0,51	-0,51
29	1,67	0,51	-0,51
30	1,66	0,5	-0,5
31	1,66	0,5	-0,5
32	1,65	0,49	-0,49
33	1,64	0,49	-0,49
34	1,64	0,48	-0,48
35	1,63	0,48	-0,48
36	1,63	0,48	-0,48
37	1,62	0,48	-0,48
38	1,62	0,48	-0,48
39	1,61	0,47	-0,47
40	1,6	0,47	-0,47
41	1,6	0,47	-0,47
42	1,59	0,47	-0,47
43	1,59	0,46	-0,46
44	1,58	0,46	-0,46
45	1,58	0,46	-0,46
46	1,57	0,46	-0,46
47	1,57	0,46	-0,46
48	1,57	0,45	-0,45
49	1,56	0,45	-0,45
50	1,56	0,45	-0,45

## Приложение 2. Сообщения модема

Код	Сообщение	Значение
0	OK	Выполнена командная строка
2	RING	Принят сигнал звонка
3	NO CARRIER	Соединение не установлено или разрыв связи
4	ERROR	Ошибка при задании команд настройки или телефонного номера
6	NO DIALTONE	Не обнаружен сигнал ответа станции
7	BUSY	Обнаружен сигнал "Занято"
8	NO ANSWER	Не обнаружен сигнал КПВ или пауза после сигнала КПВ
20	CONNECT 9600/REL	Установлено соединение с коррекцией ошибок (9600 – скорость порта)

### Приложение 3. Коды параметров в базе данных

Код	Параметр	Особенности нормирования		
		Меньше нормы	Больше нормы	Абс значение
1	Сигнал/Шум, дБ		Да	
2	Сигнал/Шум псофом., дБ		Да	
3	Дрожание фазы, град	Да		
4	Дрожание уровня, %	Да		
5	Изменение частоты, Гц			Да
6	Импульсные помехи, % сек	Да		
7	Импульсные помехи, шт	Да		
8	Импульсные помехи, отн. время	Да		
9	Перерывы связи, % сек	Да		
10	Перерывы связи, шт	Да		
11	Перерывы связи, отн. время	Да		
12	Помехи и перерывы, % сек	Да		
13	Помехи и перерывы, шт	Да		
14	Помехи и перерывы, отн. время	Да		
15	Скачки фазы, шт	Да		
16	Скачки уровня, шт	Да		
17	Затухание паразит. модуляций, дБ		Да	
18	Затухание сигнала, дБ	Да		
19	Нелинейные искаж. 2 гарм., %	Да		
20	Нелинейные искаж. 3 гарм., %	Да		
21	Нелинейные искаж. 2+3 гарм., %	Да		
31	Сигнал/Шум O132, дБ		Да	
32	Сигнал/Шум псофом. O132, дБ		Да	
33	Дрожание фазы O132, град	Да		
34	Дрожание уровня O132, %	Да		
35	Изменение частоты O132, Гц			Да
41	Сигнал/Шум O131, дБ		Да	
51	Уровень шума, дБм	Да		
52	Уровень шума псофом., дБм	Да		
53	Уровень селективной помехи, дБм	Да		
61	Затухание эхо говорящего, дБ		Да	
62	Затухание эхо слушающего, дБ		Да	
71	Отклонение импеданса от 600 Ом			Да
72	Ёмкость линии, нФ	Да		
81	Нелинейные искаж. 2 гарм. O42, %	Да		
82	Нелинейные искаж. 3 гарм. O42, %	Да		
83	Нелинейные искаж. 2+3 гарм. O42, %	Да		
91	АЧХ, дБ	Да		
92	ГВП, мкс	Да		
100	Пропускная способность, %		Да	