
ООО "Аналитик-ТС"

**Анализаторы систем передачи и
кабелей связи**

AnCom A-7

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4221-009-11438828-17РЭ-1-6

**Измерение каналов
тональной частоты и
запаса помехозащищенности
каналов ТЧ**

Документ A7re6_106 (июнь 2017)

Содержание

1.	Возможности измерения каналов ТЧ	3
1.1	Использование конфигураций и сценариев	3
1.2	Измерение канала ТЧ двумя анализаторами	4
1.3	Измерение канала ТЧ одним анализатором	5
1.4	Параметры настройки анализатора и представление результатов	5
1.5	Ограничение при выполнении измерений каналов ТЧ	7
1.5.1	Ограничение анализа случайных событий	7
1.5.2	Контроль паразитных модуляций вместо контроля дрожания фазы	7
1.5.3	Нецелесообразность выполнения длительных измерений при паспортизации	7
1.5.4	Ограничение номенклатуры параметров при измерении шлейфа канала ТЧ	7
1.5.5	Подготовка измерительных решений при измерении конкретных каналов ТЧ	8
2.	Основные характеристики каналов ТЧ	9
2.1	Конфигурация «203АиБ(ОстатЗатухание).cfg»	9
2.2	Конфигурация «204АиБ(АЧХ).cfg»	9
2.3	Конфигурация «205АиБ(ПсфШумСрднМин).cfg»	9
2.4	Конфигурация «207А(ПерехЗатухание).cfg»	10
2.5	Конфигурация «207Б(ПерехЗатухание).cfg»	10
2.6	Конфигурация «209АиБ(СШпсф__0дБм0).cfg»	10
2.7	Конфигурация «209АиБ(СШпсф_м30дБм0).cfg»	10
2.8	Конфигурация «209АиБ(СШпсф_м40дБм0).cfg»	11
2.9	Конфигурация «209АиБ(СШпсф_м45дБм0).cfg»	11
2.10	Сценарий «ОсновныеХарактКаналаТЧ.scn»	12
2.10.1	Протокол измерений основных характеристик канала ТЧ	12
2.10.2	Детализированный протокол основных характеристик канала ТЧ	13
3.	Дополнительные характеристики каналов ТЧ	15
3.1	Конфигурация «302АиБ(НевзвШум).cfg»	15
3.2	Конфигурация «305АиБ(НелинИскажения).cfg»	15
3.3	Конфигурация «306АиБ(ПрзМод50Гц).cfg»	15
3.4	Конфигурация «307АиБ(ИзмЧастоты).cfg»	16
3.5	Конфигурация «308АиБ(ГВП).cfg»	16
3.6	Конфигурация «309АиБ(МаксУрСелектПомех).cfg»	16
3.7	Конфигурация «317АиБ(ПсфУрРадиоПомех).cfg»	16
3.8	Сценарий «ДополнитХарактКаналаТЧ.scn»	17
3.8.1	Протокол измерений дополнительных характеристик канала ТЧ	17
3.8.2	Детализированный протокол дополнительных характеристик канала ТЧ	17
4.	Основные характеристики шлейфа канала ТЧ	22
4.1	Конфигурация «203АшБ(ОстатЗатухание).cfg»	22
4.2	Конфигурация «204АшБ(АЧХ).cfg»	22
4.3	Конфигурация «205АшБ(ПсфШумСрднМин).cfg»	22
4.4	Конфигурация «209АшБ(СШпсф__0дБм0).cfg»	23
4.5	Конфигурация «209АшБ(СШпсф_м30дБм0).cfg»	23
4.6	Конфигурация «209АшБ(СШпсф_м40дБм0).cfg»	23
4.7	Конфигурация «209АшБ(СШпсф_м45дБм0).cfg»	23
4.8	Сценарий «ОсновныеХарактШлейфаКаналаТЧ.scn»	24
4.8.1	Протокол измерений основных характеристик шлейфа канала ТЧ	24
4.8.2	Детализированный протокол основных характеристик шлейфа канала ТЧ	24
5.	Дополнительные характеристики шлейфа канала ТЧ	26
5.1	Конфигурация «302АшБ(НевзвШумСрднМин).cfg»	26
5.2	Конфигурация «308АшБ(ГВП).cfg»	26
5.3	Сценарий «ДополнитХарактШлейфаКаналаТЧ.scn»	26
5.3.1	Протокол измерений дополнительных характеристик шлейфа канала ТЧ	26
5.3.2	Детализированный протокол дополнительных характеристик шлейфа канала ТЧ	27
6.	Запас помехозащищенности канала ТЧ	28
6.1	Помехозащищенность модемов для канала ТЧ	28
6.2	Конфигурации «04800bpsV34.cfg»...«33600bpsV34.cfg»	28
6.3	Конфигурации «00600bpsV22bis.cfg»...«02400bpsV22bis.cfg»	28
6.4	Определение запаса помехозащищенности в зависимости от скорости	29

1. Возможности измерения каналов ТЧ

Технические характеристики анализаторов систем передачи и кабелей связи AnCom A-7 (далее – анализаторы, анализатор) всех вариантов исполнения приведены в части 1 руководства по эксплуатации – РЭ-1-1. Кроме того РЭ-1-1 определяет эксплуатационные ограничения анализатора и поэтому эта часть должна быть обязательно изучена перед выполнением измерений.

Возможности программного обеспечения (ПО) анализатора для персонального компьютера (ПК) описаны во части РЭ-1-2. Работа под управлением от ПК обеспечивается для анализаторов во всех вариантах исполнения. Эта часть должна быть изучена в том случае, когда оператор не располагает анализатором, способным выполнять измерения в автономном режиме (код варианта исполнения анализатора AnCom A-7/3xxxxx/3x1 – см. РЭ-2а).

Часть РЭ-1-6 описывает возможности анализаторов применительно к измерению параметров каналов тональной частоты (ТЧ).

При измерении каналов ТЧ рекомендуется использовать следующие формируемые анализатором измерительные сигналы:

- SIN (гармонический) – для определения параметров на заданной частоте,
- МЧС (многочастотный) – для построения частотных характеристик.

1.1 Использование конфигураций и сценариев

Ниже приводятся рекомендуемые значения параметров настройки анализатора для выполнения различных видов измерений. Если какие-либо параметры настройки несущественны для выполнения конкретных измерений, то они не указываются. При практическом выполнении измерений параметры настройки анализатора целесообразно сохранять как файлы-конфигурации. Поэтому приводимые ниже таблицы параметров настройки озаглавлены соответствующим именем файла-конфигурации. Поименованные конфигурации включены в состав СПО.

Использование конфигураций и сценариев является основным рабочим приемом при выполнении рутинных измерений каналов ТЧ. Техника сохранения и загрузки конфигураций, формирования и использования сценариев описана в РЭ-1-2 и РЭ-1-2а.

При описании конфигураций приведены обозначения измеряемых параметров (группа «Сигналы» в таблицах конфигураций; обозначения детально описаны в РЭ-1-1. Измеряемые параметры поделены на два класса:

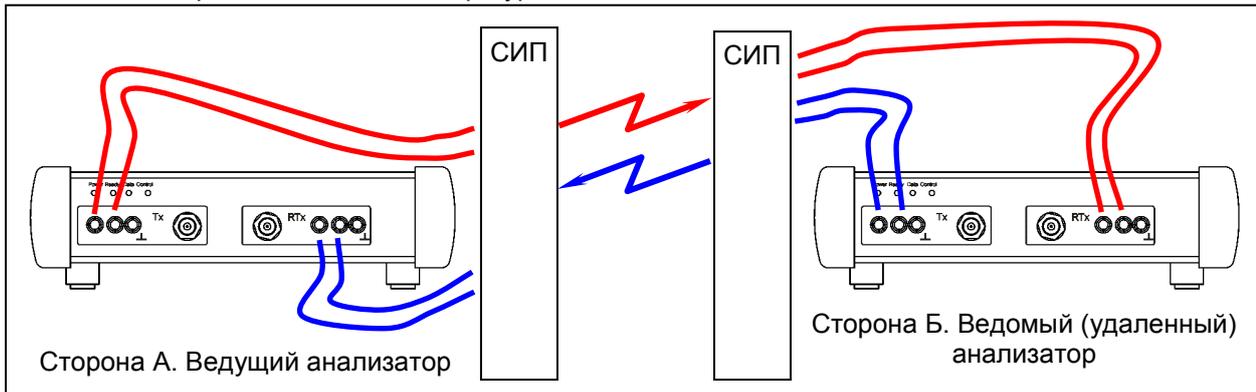
- **основные характеристики** – параметры и характеристики, для измерения которых предназначена данная конфигурация; эти параметры нормируются с целью определения соответствия измеряемого канала нормам;
- **дополнительные характеристики** – параметры и характеристики, предназначенные для выяснения причин невозможности проведения измерений основных параметров или в случае несоответствия полученных результатов измерений ожидаемым.

В предлагаемых конфигурациях анализатора определены нормативные значения измеряемых параметров, однако разнообразие схем организации каналов ТЧ и типов оборудования систем передачи (см. [1] - Нормы ТЧ) не позволяет задать эти нормативы раз и навсегда. Перед выполнением измерений следует модифицировать нормативные значения, определяя их в соответствии с действующей нормативной документацией и схемой организации измеряемого канала. При вводе или модификации нормативов необходимо проделать следующие действия:

- **включить** анализатор (анализаторы), подготовить его к выполнению измерений;
- **загрузить** подходящую исходную конфигурацию;
- **скорректировать** параметры и нормативы, например, изменить в формах настройки измеряемых параметров нормативные значения или имена файлов-масок;
- **сохранить** конфигурацию для последующего применения с новым оригинальным именем (при формировании имени рекомендуется отражать в нем назначение конфигурации, а так же источник нормативных данных – см. далее).

1.2 Измерение канала ТЧ двумя анализаторами

Для паспортизации каналов ТЧ следует использовать два анализатора. При этом обеспечивается измерение и нормирование обоих направлений передачи по отдельности, и использовать приводимые ниже конфигурации¹.



Ведущий анализатор рекомендуется применять совместно с персональным компьютером. Анализатор следует подключить к измеряемому каналу ТЧ:

- гнезда Tx – ко входу канала ТЧ (использовать два левых цилиндрических гнезда);
- гнезда RTx – к выходу канала ТЧ (использовать два левых цилиндрических гнезда).

Формат имени файла-конфигурации, загружаемого на ведущем анализаторе для измерения канала ТЧ, удобно рассмотреть на примере конфигурации «**205АиБ(СреднМинутнПсфШум).cfg**»:

- **205** – измерение по пп² **2.5** Норм ТЧ (см. [1] - раздел 2 таблица по п.3),
- **АиБ** – измерения одновременно на обеих сторонах канала (станциях)³:
 - **А** – ведущий анализатор на станции с документированием (сторона **А**):
 - загружает конфигурации в ручном или автоматическом (сценарий) режиме,
 - осуществляет управление удаленным анализатором,
 - формирует измерительные сигналы,
 - производит измерение и нормирование параметров и характеристик,
 - запрашивает и получает результаты от удаленного анализатора,
 - осуществляет протоколирование (документирование) результатов;
 - **Б** – ведомый анализатор на удаленной станции (сторона **Б**):
 - работает под управлением ведущего анализатора,
 - формирует измерительные сигналы,
 - производит измерение и нормирование параметров и характеристик,
 - передает ведущему анализатору запрошенные им результаты измерений;
- **СреднМинутнПсфШум** – обозначение основного измеряемого в данной конфигурации параметра – **среднеминутного уровня псофометрически взвешенного шума**;
- **cfg** – обозначение типа файла конфигурации.

Ведомый (удаленный) анализатор управляется ведущим (управляющие сигналы передаются по измеряемому каналу), может быть использован в автономном режиме и должен быть заранее подготовлен следующим образом:

- анализатор подключен к измеряемому каналу ТЧ:
 - гнезда Tx – ко входу канала ТЧ;
 - гнезда RTx – к выходу канала;
- анализатор включен и выполнены следующие настройки:
 - подключение к линии: 4_Г_И_симм;
 - частота: 4 кГц;
 - генератор: 600 Ом, согласованно;
 - измеритель: 600 Ом, согласованно; максимальный измеряемый уровень 24 дБм.

При выполнении загрузки конфигурации, предусматривающей управление удаленным анализатором, ведущий анализатор устанавливает соединение с удаленным и обеспечивает настройку параметров удаленного в полном соответствии со значениями параметров настройки, определенных для ведущего анализатора.

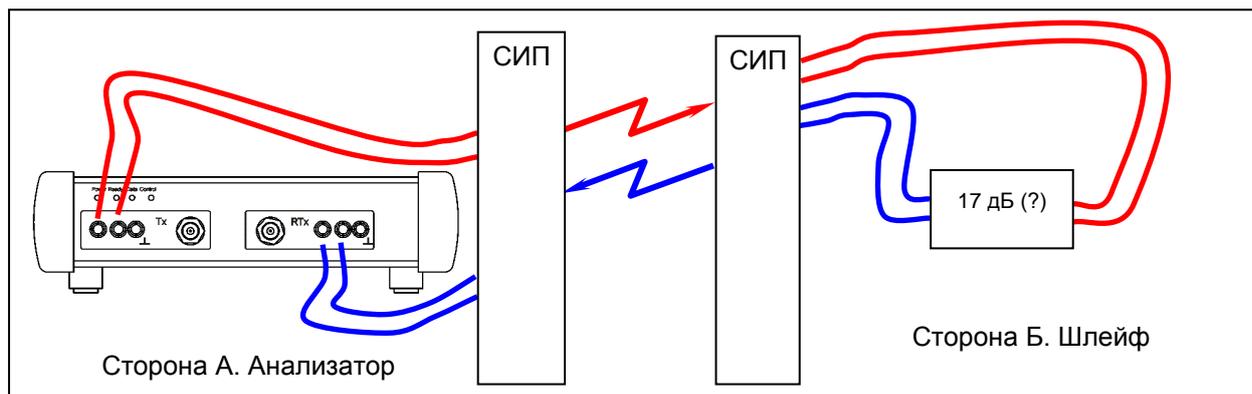
¹ Конфигурации расположены в каталоге «Config\КаналыТЧ».

² Возможно составление конфигураций, в которых измеряются несколько параметров по нескольким пунктам Норм. В этом случае пункты целесообразно перечислять через запятую.

³ Возможны конфигурации, в которых производятся измерения только на одной стороне. В этом случае указывается только одна из букв А или Б.

1.3 Измерение канала ТЧ одним анализатором

Возможна паспортизация каналов ТЧ с подключением к измеряемому каналу единственного анализатора по следующей схеме.



Анализатор в этом случае предпочтительно использовать совместно с управляющим ПК и загружать конфигурации, в имени которых содержится обозначение **АшБ** – анализатор установлен на стороне **А** (станция с документированием), на стороне **Б** замкнут шлейф.

1.4 Параметры настройки анализатора и представление результатов

При измерении каналов ТЧ используются следующие общие для всех конфигураций значения параметров настройки, если иные значения не оговорены особо.

<i>Применяются 2 анализатора в режиме ведущий-ведомый</i>		
Опции	Разрешение=2	<i>Представление результ. – 2 зн.после запятой</i>
Режим	Прецизионный анализ РазрешенСпектра,кГц=0.00488	
Управление удаленным	L,дБм=-23	<i>Уровень передатчика на 10 дБ ниже относительного нулевого. Полоса передачи управляющих команд в диапазоне ТЧ</i>
	F1,кГц=0.478 F2,кГц=3.222	
Линия	4_Г_И_симм	<i>См. эквивалентную схему в первой части РЭ</i>
Частота	до 4 кГц	<i>Измерение в диапазоне ТЧ</i>
Генератор	Импеданс, Ом=600	<i>Собственное сопротивление генератора</i>
	Лопорн,дБмо=-13	Относительный нулевой уровень на входе ТЧ
Измеритель	Импеданс, Ом=600	<i>Входное сопротивление измерителя</i>
	Лопорн,дБмо=4	Относительный нулевой уровень на выходе ТЧ
	Lмакс,дБм=24	<i>Максимальное из трех возможных значений</i>
	Lмин,дБм0=-70	<i>Режим распознавания измерительного сигнала</i>
	С/Шмин,дБ=0	
	ДиапАнализа,кГц=0.3...3.4	<i>Полоса анализа соответствует полосе ТЧ</i>
	ИнтервалУсредн,мин:сек=00:05	
	Взвешивающая характеристика O41_Psof_Fltr.7wf	<i>Псофометрическое взвешивание</i>
	Построение АЧХ относительно затухания на опорной частоте 1.02 кГц	<i>Режим измерения согласно пп.2.1 раздела 2 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>
	Построение ГВП относительно времени на опорной частоте 1.90 кГц	<i>Режим измерения согласно пп.3.8 раздела 3 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>

СПО анализатора оперативно представляет результаты измерений в табличных формах, именуемых «ТипИзмСигн: Результаты измерений», где «ТипИзмСигн» может быть «Шум», «SIN» или «МЧС». Характеристики представляются в соответствующих дополнительных формах в виде графиков и/или таблиц.

Любой результат измерений может быть нормирован⁴. Для всех результатов, представляемых в децибелах (дБ, дБм0) и нормированных, определяется разность между нормой и измеренным значением, каковое число вносится в колонку «Запас» (Запас соответствия нормам).

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	2.169	>=0		
Отметка соответ.	Ненорма			
Частота,кГц	1.0217	>=1.019	<=1.021	
Затухание,дБ	10.331	>=7.5	<=12.5	2.169
Сигн/шум,дБ	63.4289	>=40		
Сел.уровни,дБм0	Не задана норма		<	

Пример оперативного представления результатов измерений по гармоническому сигналу

Измеряются: частота, затухание, защищенность (Сигн/шум,дБ) и спектр (Сел.уровни,дБм0).

Нормируются: **частота и затухание**.

Остальные параметры индицируются для сведения – нормирование не активировано.

Нормированием частоты осуществляется контроль допустимости изменения частоты в канале, которое в данном случае **не соответствует** допуску 1.020 ± 0.001 кГц.

Для затухания вычисляется **Запас** = $\min((10.331-7.5), 12.5-10.331))=2.169$ дБ.

Показатель **Качество,дБ** определяется как среднеарифметическое величин запасов и в данном случае равно запасу по затуханию.

Общая отметка соответствия принимает значение **Ненорма**, если хотя бы один нормируемый параметр не соответствует норме.

Среднее арифметическое значение запасов по актуальному измерительному сигналу представляется как значение параметра «Качество,дБ».

При выполнении измерений по сценарию значение параметра «Качество,дБ» индицируется как результат исполнения конфигурации в сценарии (см., например, пп.2.10.1).

⁴ Нормированию подлежат как скалярные результаты (затухание, частота), так и характеристики (АЧХ, спектр). Описание подсистемы нормирования приведено в РЭ-1-2.

1.5 Ограничения при выполнении измерений каналов ТЧ

1.5.1 Ограничение анализа случайных событий

Анализатор не обеспечивает анализ и счет импульсных помех, перерывов связи, скачков фазы и амплитуды, а так же защищенности от сопровождающих помех с использованием шумового испытательного сигнала. Поэтому не могут быть выполнены измерения по следующим подпунктам раздела 3 таблицы по п.3 Норм ТЧ [1]:

- пп.3.10 Импульсные помехи и кратковременные перерывы,
- пп.3.11 Относительное время действия кратковременных перерывов,
- пп.3.12 Относительное время действия импульсных помех,
- пп.3.13 Импульсные помехи и кратковременные перерывы,
- пп.3.15 Число скачков фазы и
- пп.3.18 Число скачков амплитуды.

1.5.2 Контроль паразитных модуляций вместо контроля дрожания фазы

Анализатор не выполняет измерение дрожания фазы гармонического измерительного сигнала в диапазоне частот дрожания 20...300 Гц. По этой причине измерение по пп.3.14 таблицы по п.3 Норм ТЧ [1] не может быть выполнено. Однако анализатор обеспечивает измерение защищенности гармонического сигнала от продуктов паразитной модуляции помехами от источников питания с частотами 50, 100, 150,...400 Гц (см. п.3.3 настоящего документа). Эта возможность позволяет отказаться от проведения измерения дрожания фазы, так как величина размаха дрожания фазы нормируется в пределах 1,4...15 град.⁵, что как соотношение амплитуд измерительного и раскачивающего сигнала составит в децибелах величину нормы $20 \lg(\text{ctg}((1,4...15\text{град})/2))=17,6...38,3$ дБ.

Норма защищенности от продуктов паразитной модуляции согласно пп.3.6 таблицы по п.3 Норм ТЧ [1] определена равной не менее 40 дБ. Таким образом, канал ТЧ, удовлетворяющий требованиям по пп.3.6 таблицы по п.3 Норм ТЧ (затухание паразитных модуляций) гарантировано соответствует требованиям по пп.3.14 таблицы по п.3 Норм ТЧ (дрожание фазы), что позволяет не контролировать канал по дрожанию фазы.

1.5.3 Нецелесообразность выполнения длительных измерений при паспортизации

Анализатор обеспечивает выполнение измерений по перечисленным ниже подпунктам таблицы по п.3 Норм ТЧ [1]:

- пп.2.1 СКО остаточного затухания,
- пп.2.2 Максимальное значение отклонения остаточного затухания,
- пп.2.6 Анализ максимальной среднeminутной псофометрической мощности шума,
- пп.2.8 Защищенность от переходных влияний между разными каналами,
- пп.3.3 Разовые измерения уровня среднeminутной невзвешенной мощности шума и
- пп.3.4 Амплитудная характеристика канала.

Однако проведение этих измерений требует значительного времени и не представляется целесообразной их практическая реализация при выполнении рутинной паспортизации. Напротив, описанные в следующих разделах настоящего документа измерительные процедуры (конфигурации) позволяют автоматизировать процесс паспортизации по наиболее важным характеристикам каналов ТЧ как основным (см раздел 2 таблицы по п.3 Норм ТЧ), так и дополнительным (см. раздел 3 таблицы по п.3 Норм ТЧ).

1.5.4 Ограничение номенклатуры параметров при измерении шлейфа канала ТЧ

Следует иметь в виду, что при использовании единственного анализатора и проведении измерений каналов ТЧ по шлейфу не могут быть паспортизованы следующие параметры (см. пп.2.8 Норм ТЧ [1]):

- защищенность от переходных влияний,
- нелинейные искажения,
- защищенность от продуктов паразитной модуляции,
- уровни селективных помех,
- изменение частоты и дрожание фазы.

Эти ограничения учтены в последующих разделах, описывающих измерительные конфигурации, применяемые при измерениях шлейфа канала ТЧ.

⁵ По п.3.14 таблицы по п.3 Норм ТЧ норма дрожания фазы составляет $1,4 \times \sqrt{(n^2+N^2)}$, но не более 15 град (в тексте норм опечатка – формула представлена без возведения в квадрат числа участков транзита по НЧ – n и по ВЧ - N).

1.5.5 Подготовка измерительных решений при измерении конкретных каналов ТЧ

Измерительные конфигурации, описанные в последующих разделах настоящего документа и входящие в состав СПО анализатора (директория A7\Config\КаналыТЧ), содержат вполне определенные нормы с указанием источника и пояснением особенностей задания норм.

Совокупность измерительных конфигураций и объединяющего их сценария можно назвать **измерительным решением**. Так как нормативные значения, определенные в Нормах ТЧ [1], существенно зависят от типа каналаобразующего оборудования, длины канала, количества переприемов и т.д., то входящие в состав СПО измерительные решения не могут быть использованы для паспортизации непосредственно⁶.

По этой причине перед выполнением измерений конкретных каналов следует провести создание соответствующих:

- конфигураций, содержащих необходимые нормативы, и
- сценариев, определяющие порядок и номенклатуру измерительных конфигураций.

Рекомендуется следующий порядок разработки конкретных измерительных решений:

- в зависимости от выбранной технологии измерений (1 анализатор – измерения по шлейфу или 2 анализатора – измерения в двух направлениях передачи) в одном из подкаталогов (A7\Config\КаналыТЧ\1_анализатор или A7\Config\КаналыТЧ\2_анализатора) создается новый подкаталог; имя подкаталога для последующего удобства использования библиотеки измерительных решений пользователя должно однозначно определять конкретный объект измерений;
- исходные конфигурации:
 - o поочередно загружаются на исполнение,
 - o производится изменение значений норм в соответствии с особенностями планируемого к измерению объекта⁷ и
 - o конфигурация сохраняется в новом подкаталоге, причем
 - o имя модифицированной конфигурации должно содержать указание на особенности объекта измерений;
- создается новый сценарий, в который
 - o в нужном порядке включаются необходимые конфигурации;
 - o сценарий сохраняется в новом подкаталоге,
 - o имя сценария так же должно содержать указание на особенности объекта измерений;
- при паспортизации каналов ТЧ в группе может быть задействован механизм многократного исполнения сценария:
 - o в режиме автоповтора по завершении;
 - o с заданием количества измеряемых каналов в группе;
 - o в этом случае перед каждым новым актом исполнения сценария следует подключать анализатор (анализаторы) к следующему каналу.

⁶ Входящие в состав СПО измерительные решения могут быть использованы в учебных целях при освоении возможностей анализатора.

⁷ Скалярные значения норм (затухание, частота и т.д.) вносятся в соответствующие поля настройки. Нормы характеристик (АЧХ, ГВП и т.д.) создаются оперативно или выбираются из входящих в состав СПО масок (см. каталог A7\Masks\КаналыТЧ – подкаталоги ...АЧХ, ...ГВП, ...Модуляц50Гц, ...СелектПомехи) и указываются в полях настройки как имена файлов.

2. Основные характеристики каналов ТЧ

2.1 Конфигурация «203АиБ(ОстатЗатухание).cfg»

«Разовое» измерение отклонения остаточного затухания согласно пп.2.3 таблицы по п.3«Норм ТЧ			
Генератор	SIN	L,дБм0=-10	Измерения производятся с применением гармонического сигнала, уровень которого на 10 дБ ниже опорного. Включены генераторы ведущего и ведомого
		F,кГц=1.02	
Измеритель	Диап	Анализа,кГц=0.29...3.42	Полоса анализа соответствует полосе МЧС
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Нормирование остаточного затухания производится для номинального значения равного минус 17 дБ по пп.1.3 таблицы по п.3 Норм ТЧ в пределах ± 2.5 дБ, что согласно п.2.3 таблицы по п.3 Норм ТЧ соответствует простым каналам в АСП: $10-2.5=7.5$ дБ и $10+2.5=12.5$ дБ
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Затухание,дБ	
		Сигн/шум,дБ	
Сел.уровни,дБм0			

2.2 Конфигурация «204АиБ(АЧХ).cfg»

Измерение АЧХ согласно пп.2.4 таблицы по п.3 Норм ТЧ			
Генератор	МЧС	L,дБм0=-10	Измерения производятся с применением многочастотного сигнала (МЧС): уровень на 10 дБ ниже нулевого уровня на входе канала ТЧ, полоса с минимальн. запасом шире полосы ТЧ. Включены генераторы ведущего и ведомого
		N=33	
		F1,кГц=0.293	
		dF,кГц=0.098	
		(F2,кГц=3.418)	
Измеритель	Диап	Анализа,кГц=0.29...3.42	Полоса анализа соответствует полосе МЧС
Сигналы	МЧС	Качество,дБ	В конфигурации задействована маска «СИП60_01min.7af» как норма АЧХ снизу и «СИП60_01max.7af» как норма сверху, что соответствуют каналу ТЧ, образованному аппаратурой СИП-60 при одном ТЧ-транзите. В каталоге «Masks\КаналыТЧ\АЧХ» представлены маски, составленные согласно пп.2.4 таблицы по п.3 Норм ТЧ, для каналов, образованных в СИП-60, СИП-300, САЦО, САЦК и пр., которые следует использовать при соответствующих измерениях ⁸
		Отметка соответствия	
		АЧХ,дБ	
		Сел.уровни,дБм0	

2.3 Конфигурация «205АиБ(ПсфШумСрднМин).cfg»

Измерение средниминутного психофотметрического шума согласно пп.2.5 таблицы по п.3 Норм ТЧ			
Генератор	Блокировка		Генераторы ведущего и ведомого блокированы
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
	Lмин,дБм0=0		Режим гарантированного нераспознавания измерительного сигнала – всегда только Шум
	С/Шмин,дБ=80		
	ИнтервалУсреднения,мин:сек=	=01:00	Режим измерения согласно Норм ТЧ
Сигналы	Шум	Качество,дБ	Нормирование средниминутного уровня психофотметрического шума. Используется норма сверху равная -55 дБм0, что соотв. простому каналу ТЧ в кабельной АСП: по Таблице 14 П1 Норм ТЧ для К-60 при длине линейного тракта L=1000 км $P_{max}=3 \times L=3000 \text{ пВт0п}$, что соответствует $10 \times \lg(3000 \text{ пВт0п}/1 \text{ мВт0п})=$ $=10 \times \lg(0.000003)=-55 \text{ дБм0}$
		Отметка соответствия	
		Взв.шум,дБм0	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

⁸ Правила и возможности составления и использования масок, в том числе правила выбора масок, соответствующих составному каналу ТЧ, описаны в РЭ-1-2.

2.4 Конфигурация «207А(ПерехЗатухание).cfg»

<i>Измерение защищенности от явных переходных влияний между прямым и обратным направлением передачи канала ТЧ на стороне А согласно пп.2.7 табл. по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=0	Генератор на стороне А включен; генератор на стороне Б заблокирован
		F,кГц=1.02	
Измеритель		Lмакс,дБм=4	Среднее из трех возможных значений
		Lмин,дБм0=-140	
		С/Шмин,дБ=0	
		ДиапАнализа,кГц= =1.0176...1.0224	
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Нормирование переходного затухания. В конфигурации используется норма сверху равная 50 дБ. Норма выбрана согласно пп.2.7 Норм ТЧ для СИП-60 при числе участков транзита по ВЧ N<=10
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Затухание,дБ	
		Сел.уровни,дБм0	

2.5 Конфигурация «207Б(ПерехЗатухание).cfg»

<i>Измерение защищенности от явных переходных влияний между прямым и обратным направлением передачи канала ТЧ на стороне Б согласно пп.2.7 табл. по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=0	Генератор на стороне А заблокирован; генератор на стороне Б включен
		F,кГц=1.02	
Измеритель		Lмакс,дБм=4	Среднее из трех возможных значений
		Lмин,дБм0=-140	
		С/Шмин,дБ=0	
		ДиапАнализа,кГц= =1.0176...1.0224	
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Аналогично выше приведенному
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Затухание,дБ	
		Сел.уровни,дБм0	

2.6 Конфигурация «209АиБ(СШпсф__0дБм0).cfg»

<i>Измерение защищенности сигнала с уровнем 0 дБм0 от психофотметрических шумов согласно пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=0	Генераторы на сторонах А и Б включены
		F,кГц=1.02	
Измеритель		Lмакс,дБм=24	Наибольшее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Нормирование защищенности от психофотметрических помех. Используется норма снизу равная 33 дБ, выбранная по пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ для простых каналов ТЧ в ЦСП согласно Таблицы 22 П1 для уровня 0 дБм0
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/взв.шум,дБ	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

2.7 Конфигурация «209АиБ(СШпсф_м30дБм0).cfg»

<i>Измерение защищенности сигнала с уровнем минус 30 дБм0 от психофотметрических шумов согласно пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=-30	Генераторы на сторонах А и Б включены
		F,кГц=1.02	
Измеритель		Lмакс,дБм=4	Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	То же для уровня -30 дБм0 – норма снизу равна 33 дБ
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/взв.шум,дБ	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

2.8 Конфигурация «209АиБ(СШпсф_м40дБм0).cfg»

<i>Измерение защищенности сигнала с уровнем минус 40 дБм0 от психофотметрических шумов согласно пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=-40 F,кГц=1.02	Генераторы на сторонах А и Б включены
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	То же для уровня -40 дБм0 – норма снизу равна 27дБ
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/взв.шум,дБ	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

2.9 Конфигурация «209АиБ(СШпсф_м45дБм0).cfg»

<i>Измерение защищенности сигнала с уровнем минус 45 дБм0 от психофотметрических шумов согласно пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=-45 F,кГц=1.02	Генераторы на сторонах А и Б включены
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	То же для уровня -45 дБм0 – норма снизу равна 22 дБ
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/взв.шум,дБ	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

2.10 Сценарий «ОсновныеХарактКаналаТЧ.scp»

Данный сценарий⁹ применяется для проведения измерений ряда основных характеристик канала ТЧ согласно гл.2 Норм ТЧ.

2.10.1 Протокол измерений основных характеристик канала ТЧ

Результаты¹⁰ исполнения сценария оперативно отображаются на экране и могут быть сохранены в протоколе (формат HTML)¹¹.

Протокол измерений, практически являющийся паспортом канала ТЧ, формируется в следующем виде.

20.08.04 15:01:44 ОсновныеХарактКаналаТЧ №0001 Пример1

Результаты измерений	Качество	Отметка соответствия
20.08.04 15:01:44 203АиБ(ОстатЗатухание)	1.62 дБ	Норма
20.08.04 15:01:54 203АиБ(ОстатЗатухание) (уд.А7)	1.64 дБ	Норма
20.08.04 15:02:45 204АиБ(АЧХ)	-2.17 дБ	Ненорма
20.08.04 15:02:54 204АиБ(АЧХ) (уд.А7)	-2.18 дБ	Ненорма
20.08.04 15:04:25 205АиБ(ПсфШумСрднМин)	0.55 дБ	Норма
20.08.04 15:04:47 205АиБ(ПсфШумСрднМин) (уд.А7)	-0.88 дБ	Ненорма
20.08.04 15:05:31 207А(ПерехЗатухание)	32.19 дБ	Норма
20.08.04 15:06:18 207Б(ПерехЗатухание) (уд.А7)	21.94 дБ	Норма
20.08.04 15:07:06 209АиБ(СШпсф 0дБм0)	21.75 дБ	Норма
20.08.04 15:07:16 209АиБ(СШпсф 0дБм0) (уд.А7)	19.52 дБ	Норма
20.08.04 15:08:05 209АиБ(СШпсф м30дБм0)	-8.29 дБ	Ненорма
20.08.04 15:08:14 209АиБ(СШпсф м30дБм0) (уд.А7)	-9.98 дБ	Ненорма
20.08.04 15:09:02 209АиБ(СШпсф м40дБм0)	-12.3 дБ	Ненорма
20.08.04 15:09:12 209АиБ(СШпсф м40дБм0) (уд.А7)	-13.43 дБ	Ненорма
20.08.04 15:10:00 209АиБ(СШпсф м45дБм0)	-12.28 дБ	Ненорма
20.08.04 15:10:09 209АиБ(СШпсф м45дБм0) (уд.А7)	-14.11 дБ	Ненорма

⁹ Сценарий расположен в каталоге «Config\КаналыТЧ». Правила формирования и использования сценариев описаны в РЭ-1-2.

¹⁰ Значение, индицируемое в графах «Результат» или «Качество» (Рез), является не измеренным значением (Изм), а запасом удовлетворения заданной норме. Если измеряемая величина нормирована и сверху (Макс), и снизу (Мин), то значение «Результат» или «Качество» будет определено как минимальная из двух разностей, то есть $Рез = \min(Изм - Мин, Макс - Изм)$.

¹¹ Протокол по умолчанию сохраняется в каталоге «Report\Protocol». Описание подсистемы протоколирования приведено в РЭ-1-2.

Заголовок протокола состоит из:

- **20.08.04 15:01:44** - дата и время начала выполнения сценария;
- **ОсновныеХарактеристикиКаналаТЧ** – имя выполненного сценария;
- **№0001** – порядковый номер выполнения сценария в режиме автоповтора¹²;
- **Пример1** – комментарий, вводимый оператором после выполнения сценария¹³.

В полях графы **«Результаты измерений»** представлены момент выполнения измерений, имя конфигурации и определена сторона канала, для которой приведены результаты:

- обозначение **(уд.А7)** соответствует стороне **Б** – результаты от удаленного анализатора;
- отсутствие обозначения соответствует стороне **А** – результаты от ведущего анализатора.

Графа **«Качество»** представляет результат исполнения каждой конфигурации:

- если в результате исполнения конфигурации измерен и нормирован параметр исчисляемый в децибелах, то в соответствующем поле отображается **запас удовлетворения норме**;
- если параметры в децибелах не измерялись, то это поле будет пусто.

В поля графы **«Отметка соответствия»** вносится слово «Норма», когда все измеренные и нормированные параметры соответствуют нормативам. Факт несоответствия параметра норме приводит к внесению в соответствующее поле отметки «Ненорма».

Протокол может быть детализирован.

2.10.2 Детализированный протокол основных характеристик канала ТЧ

Детализированный протокол представляет результаты измерений в виде таблиц и графиков. Так фрагмент детализированного протокола, соответствующего приведенной выше сводной форме, имеет следующий вид.

20.08.04 15:01:44 203АиБ(ОстатЗатухание)

Результаты измерения: **SIN**

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	1.62	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
Затухание,дБ	10.88	>=7.5	<=12.5	1.62

20.08.04 15:01:54 203АиБ(ОстатЗатухание) (уд.А7)

Результаты измерения от удаленного прибора: **SIN**

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	1.64	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
Затухание,дБ	10.86	>=7.5	<=12.5	1.64

¹² Установка режима «Автоповтор по завершении» удобна при последовательной паспортизации каналов ТЧ в группе (следует только не забывать выполнять подключение следующего канала).

¹³ В качестве комментария рекомендуется вносить в протокол адресную информацию (технический или эксплуатационный номер канала или иного оборудования и т.д.).

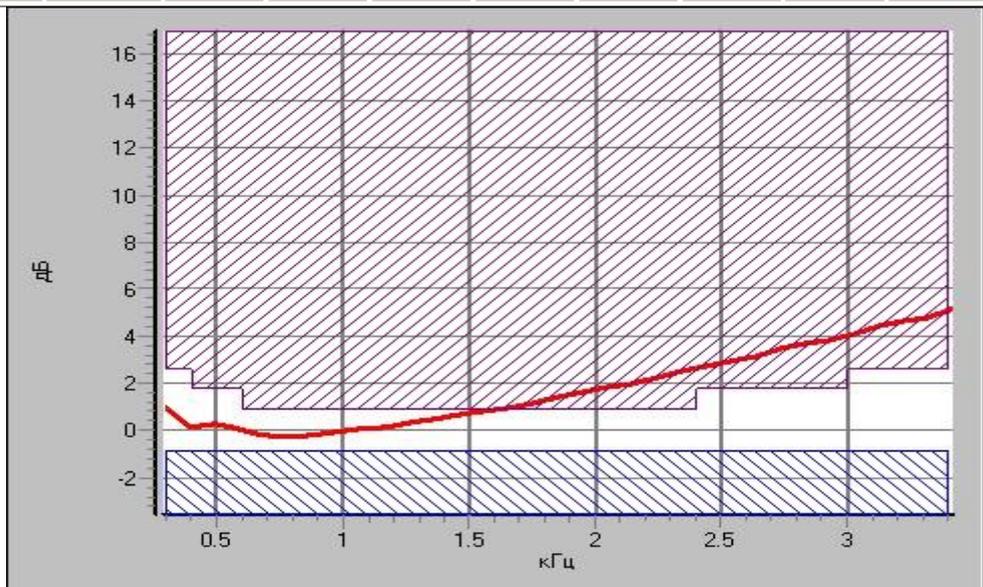
20.08.04 15:02:45 204АиБ(АЧХ) Результаты измерения: МЧС

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	-2.17	>=0		
Отметка соответ.	Ненорма			
АЧХ,дБ	Ненорма	>СИП60_01min.7af	<СИП60_01max.7af	-2.17

МЧС: АЧХ

Маска снизу: СИП60_01min.7af Маска сверху: СИП60_01max.7af

кГц	дБ	кГц	дБ	кГц	дБ	кГц	дБ	кГц	дБ	кГц	дБ
0.29	1.06	0.88	-0.19	1.46	0.71	2.05	1.83	2.64	3.17	3.22	4.65
0.39	0.15	0.98	-0.05	1.56	0.85	2.15	2.03	2.73	3.48	3.32	4.77
0.49	0.26	1.07	0.06	1.66	0.99	2.25	2.27	2.83	3.71	3.42	5.21
0.59	0.07	1.17	0.17	1.76	1.2	2.34	2.55	2.93	3.86		
0.68	-0.18	1.27	0.33	1.86	1.43	2.44	2.77	3.03	4.11		
0.78	-0.26	1.37	0.52	1.95	1.65	2.54	2.93	3.13	4.44		



МЧС: АЧХ

■ ■ ■

20.08.04 15:10:09 Итог Результаты исполнения сценария

Конфигурация	Ткнф	Состояние	Результат	уд.Результат
203АиБ(ОстатЗатухание)	00:00:20	Выполнена	1.62 дБ, Норма	1.64 дБ, Норма
204АиБ(АЧХ)	00:00:20	Выполнена	-2.17 дБ, Ненорма	-2.18 дБ, Ненорма
205АиБ(ПсфШумСрднМин)	00:01:15	Выполнена	0.55 дБ, Норма	-0.88 дБ, Ненорма
207А(ПерехЗатухание)	00:00:20	Выполнена	32.19 дБ, Норма	
207Б(ПерехЗатухание)	00:00:20	Выполнена		21.94 дБ, Норма
209АиБ(СШпсф__0дБм0)	00:00:20	Выполнена	21.75 дБ, Норма	19.52 дБ, Норма
209АиБ(СШпсф_м30дБм0)	00:00:20	Выполнена	-8.29 дБ, Ненорма	-9.98 дБ, Ненорма
209АиБ(СШпсф_м40дБм0)	00:00:20	Выполнена	-12.3 дБ, Ненорма	-13.43 дБ, Ненорма
209АиБ(СШпсф_м45дБм0)	00:00:20	Выполнена	-12.28 дБ, Ненорма	-14.11 дБ, Ненорма
Итог		Выполнен	2.63 дБ, Ненорма	0.31 дБ, Ненорма

3. Дополнительные характеристики каналов ТЧ

3.1 Конфигурация «302АиБ(НевзвШум).cfg»

<i>Измерение среднеминутного невзвешенного шума согласно пп.3.2 табл.по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	Блокировка	Генераторы ведущего и ведомого заблокированы	
Измеритель	L _{макс} ,дБм=4	Среднее из трех возможных значений	
	L _{мин} ,дБм0=0	Режим гарантированного нераспознавания измерительного сигнала – всегда только Шум	
	С/Ш _{мин} ,дБ=80		
	ИнтервалУсреднения,мин:сек= =01:00	Режим измерения согласно Норм ТЧ	
Сигналы	Шум	Качество,дБ	Норма сверху равна –51.5 дБм0. Расчет произведен по пп.3.2 таблицы по п.3 Норм ТЧ для простого (составного) канала ТЧ в кабельной АСП по формуле $R_{макс} = -47.5 + 10 \times \lg(L/2500)$, дБм0. При длине линейного тракта $L=1000$ км $R_{макс} = -47.5 + 10 \times \lg(1000/2500) = -51.5$ дБм
		Отметка соответствия	
		Шум,дБм0	
		Сел.уровни,дБм0	

3.2 Конфигурация «305АиБ(НелинИскажения).cfg»

<i>Измерение затухания нелинейности по 3-й гармонике и суммарного по 2-й и 3-й согласно пп.3.5 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=-10 F,кГц=1.02	Генераторы на сторонах А и Б включены
Измеритель	L _{макс} ,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Согласно пп.3.5 таблицы по п.3 Норм ТЧ значения затухания нелинейности составляют 36 дБ по 3-й гармонике и 40 дБ по сумме гармоник
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/шум,дБ	
		A3,дБ	
		A23,дБ	
Сел.уровни,дБм0			

3.3 Конфигурация «306АиБ(ПрзМод50Гц).cfg»

<i>Измерение уровней продуктов паразитных модуляций гармонич. сигнала помехами источников питания на частотах ±50 х К Гц согласно пп.3.6 табл. по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=-10 F,кГц=1.02	Генераторы на сторонах А и Б включены
Измеритель	L _{макс} ,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Затухание продуктов паразитных модуляций нормируется наложением маски на спектр сигнала. В конфигурации задействована маска «Kx50Гц_в_АСП.7sf» как норма сверху. Данная маска соответствуют эксплуатационным нормам для канала ТЧ, образованного в АСП. В каталоге «Masks\КаналыТЧМодуляц50Гц» представлены маски, составленные согласно пп.3.6 таблицы по п.3 Норм ТЧ, для каналов, образованных с применением ОКОП, ОКА, САЦО, САЦК и пр., которые могут быть использованы при конкретных измерениях ¹⁴
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/шум,дБ	
		Сел.уровни,дБм0	

¹⁴ Правила составления и использования масок описаны в РЭ-1-2.

3.4 Конфигурация «307АиБ(ИзмЧастоты).cfg»

<i>Измерение изменения частоты в канале согласно пп.3.7 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Опции	Разрешение=4		Представление результ. – 4 зн.после запятой
Генератор	SIN	L,дБм0=-10	Генераторы на сторонах А и Б включены
		F,кГц=1.02	
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Нормирование изменения частоты в канале ТЧ произведено согласно пп.3.7 таблицы по п.3 Норм ТЧ для каналов ТЧ в АСП по формуле $\Delta f=1 \times \sqrt{n}$. При числе участков транзита n=1 допуск составит $\Delta f=1$ Гц: 1.020-0.001=1.019 кГц и 1.020+0.001=1.021 кГц.
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/шум,дБ	
		Сел.уровни,дБм0	

3.5 Конфигурация «308АиБ(ГВП).cfg»

<i>Измерение ГВП согласно пп.3.8 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	МЧС	L,дБм0=-10	Измерения производятся с применением многочастотного сигнала (МЧС): уровень на 10 дБ ниже нулевого уровня на входе канала ТЧ, полоса с минимальн. запасом шире полосы ТЧ. Включены генераторы ведущего и ведомого
		N=33	
		F1,кГц=0.293	
		dF,кГц=0.098 (F2,кГц=3.418)	
Измеритель	ДиапАнализа,кГц=0.29...3.42		Полоса анализа соответствует полосе МЧС
Сигналы	МЧС	Качество,дБ	В конфигурации задействована маска «СИП60_01min.7df» как норма ГВП снизу и «СИП60_01max.7df» как норма сверху. Маски соответствуют каналу ТЧ, образованному аппаратурой СИП-60, при одном ТЧ-транзите. В каталоге «MasksКаналыТЧГВП» представлены маски, соответствующие пп.3.8 таблицы по п.3 Норм ТЧ, для каналов, образованных в СИП-60, СИП-300, САЦО, САЦК и пр., применяемых при соотв.измерениях ¹⁵
		Отметка соответствия	
		ГВП,мкс	
		Сел.уровни,дБм0	

3.6 Конфигурация «309АиБ(МаксУрСелектПомех).cfg»

<i>Измерение уровня селективных помех согласно пп.3.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	Блокировка		Генераторы ведущего и ведомого заблокированы
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
	Lмин,дБм0=0		
	С/Шмин,дБ=80		
	ДиапАнализа,кГц=0.045...4.000		
Сигналы	Шум	Качество,дБ	В конфигурации задействована маска «МаксУровСелектПомех.7sf» как норма сверху. Маска соотв. пп.3.9 табл. по п.3 Норм ТЧ
		Отметка соответствия	
		Сел.уровни,дБм0	

3.7 Конфигурация «317АиБ(ПсфУрРадиоПомех).cfg»

<i>Измерение псофометрических уровней одночастотных помех от радиостанций согласно пп.3.17 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	Блокировка		Генераторы ведущего и ведомого заблокированы
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
	Lмин,дБм0=0		
	С/Шмин,дБ=80		
Сигналы	Шум	Качество,дБ	В конфигурации задействована маска «ПсофПомехиАСПсимм.7sf» как норма сверху. Маска соответствует пп.3.17 табл.по п.3 Норм ТЧ для каналов ТЧ в АСП по симметричному кабелю. Каталог «MasksКаналыТЧСелектПомехи» содержит маски, по пп.3.17, для каналов ТЧ, образованных в АСП, ЦСП и смешанных, которые используются при соотв.измерениях
		Отметка соответствия	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

¹⁵ Правила и возможности составления и использования масок, в том числе правила выбора масок, соответствующих составному каналу ТЧ, описаны в РЭ-1-2.

3.8 Сценарий «ДополнитХарактКаналаТЧ.scn»

Указанный сценарий применяется для проведения измерений ряда дополнительных характеристик канала ТЧ согласно гл.3 Норм ТЧ.

3.8.1 Протокол измерений дополнительных характеристик канала ТЧ

Результаты исполнения сценария оперативно отображаются на экране и могут быть сохранены в протоколе (формат HTML), из которого несложно получить данные для паспорта канала ТЧ, формируемого в следующем виде:

20.08.04 15:36:28 ДополнитХарактКаналаТЧ №0001 Пример2

Результаты измерений	Качество	Отметка соответствия
20.08.04 15:36:28 302АиБ(НевзвШумСрднМин)	1.69 дБ	Норма
20.08.04 15:36:50 302АиБ(НевзвШумСрднМин) (уд.А7)	1.39 дБ	Норма
20.08.04 15:37:36 305АиБ(НелинИскажения)	17.83 дБ	Норма
20.08.04 15:37:46 305АиБ(НелинИскажения) (уд.А7)	23.79 дБ	Норма
20.08.04 15:38:39 306АиБ(ПрзМод50Гц)	11.39 дБ	Норма
20.08.04 15:38:49 306АиБ(ПрзМод50Гц) (уд.А7)	10.86 дБ	Норма
20.08.04 15:39:40 307АиБ(ИзмЧастоты)	-	Норма
20.08.04 15:39:50 307АиБ(ИзмЧастоты) (уд.А7)	-	Норма
20.08.04 15:40:42 308АиБ(ГВП)	-	Норма
20.08.04 15:40:52 308АиБ(ГВП) (уд.А7)	-	Норма
20.08.04 15:41:45 309АиБ(МакУрСелектПомех)	28.85 дБ	Норма
20.08.04 15:41:55 309АиБ(МакУрСелектПомех) (уд.А7)	26.16 дБ	Норма
20.08.04 15:42:49 317АиБ(ПсфУрРадиоПомех)	9.14 дБ	Норма
20.08.04 15:42:59 317АиБ(ПсфУрРадиоПомех) (уд.А7)	11.23 дБ	Норма

Описания заголовка и формата протокола приведены в п.2.10.1 настоящего документа. Протокол может быть представлен в детализированном виде.

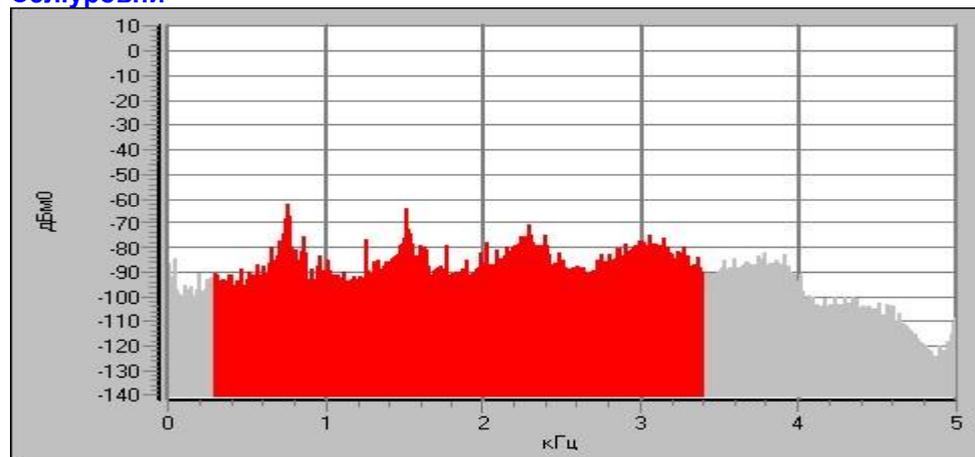
3.8.2 Детализированный протокол дополнительных характеристик канала ТЧ

20.08.04 15:36:28 302АиБ(НевзвШумСрднМин)

Результаты измерения: ШУМ

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	1.69	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Шум,дБм0	-53.19	>=-60	<=-51.5	1.69
Сел.уровни,дБм0	Не задана норма			

Сел.уровни



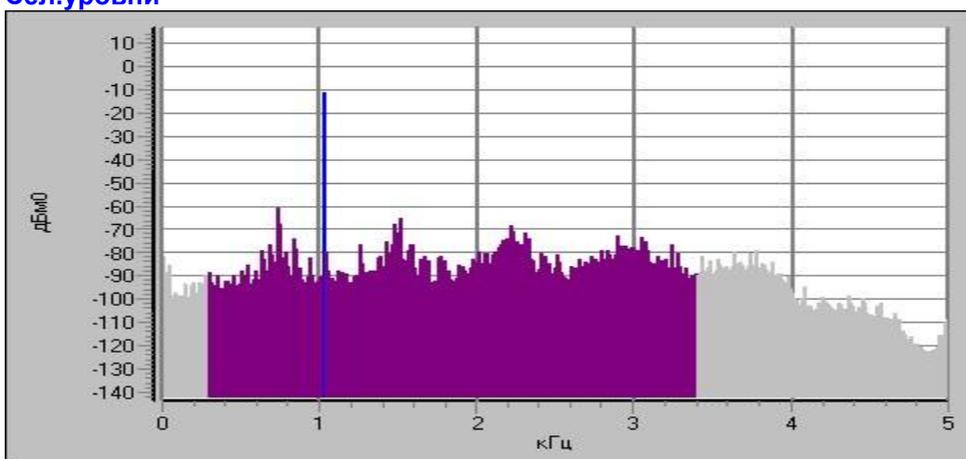
20.08.04 15:36:50 302АиБ(НевзвШумСрднМин) (уд.А7)
 Результаты измерения от удаленного прибора: ШУМ

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	1.39	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Шум,дБм0	-52.89	>=-60	<=-51.5	1.39
Сел.уровни,дБм0	Не задана норма			

20.08.04 15:37:36 305АиБ(НелинИскажения) Результаты измерения: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	17.83	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
A3,дБ	56.62	>=40		16.62
A23,дБ	55.03	>=36		19.03
Сел.уровни,дБм0	Не задана норма			

Сел.уровни



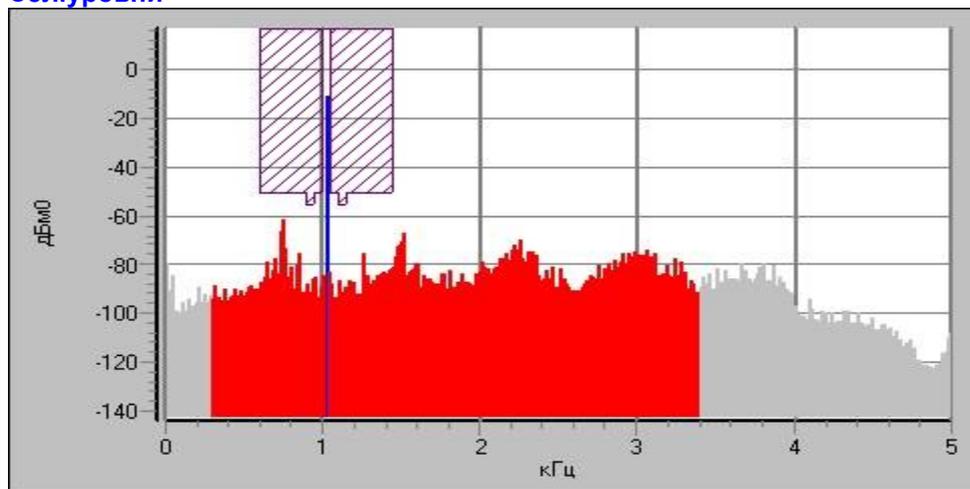
20.08.04 15:37:46 305АиБ(НелинИскажения) (уд.А7)
 Результаты измерения от удаленного прибора: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	23.79	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
A3,дБ	62.96	>=40		22.96
A23,дБ	60.61	>=36		24.61
Сел.уровни,дБм0	Не задана норма			

20.08.04 15:38:39 306АиБ(ПрзМод50Гц) Результаты измерения: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	11.39	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
Сел.уровни,дБм0	Норма		<Kx50Гц_в_АСП.7sf	11.39

Сел.уровни



20.08.04 15:38:49 306АиБ(ПрзМод50Гц) (уд.А7)

Результаты измерения от удаленного прибора: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	10.86	≥ 0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	≥ 1.02	≤ 1.02	
Сел.уровни,дБм0	Норма		$< K \times 50 \text{Гц}_\text{в_АСП.7sf}$	10.86

20.08.04 15:39:40 307АиБ(ИзмЧастоты)

Результаты измерения: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	-	≥ 0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	≥ 1.019	≤ 1.021	

20.08.04 15:39:50 307АиБ(ИзмЧастоты) (уд.А7)

Результаты измерения от удаленного прибора: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	-	≥ 0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	≥ 1.019	≤ 1.021	

20.08.04 15:40:42 308АиБ(ГВП) Результаты измерения: МЧС

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Отметка соответ.	Норма			
ГВП,мкс	Норма	$> \text{СИП60_01min.7df}$	$< \text{СИП60_01max.7df}$	

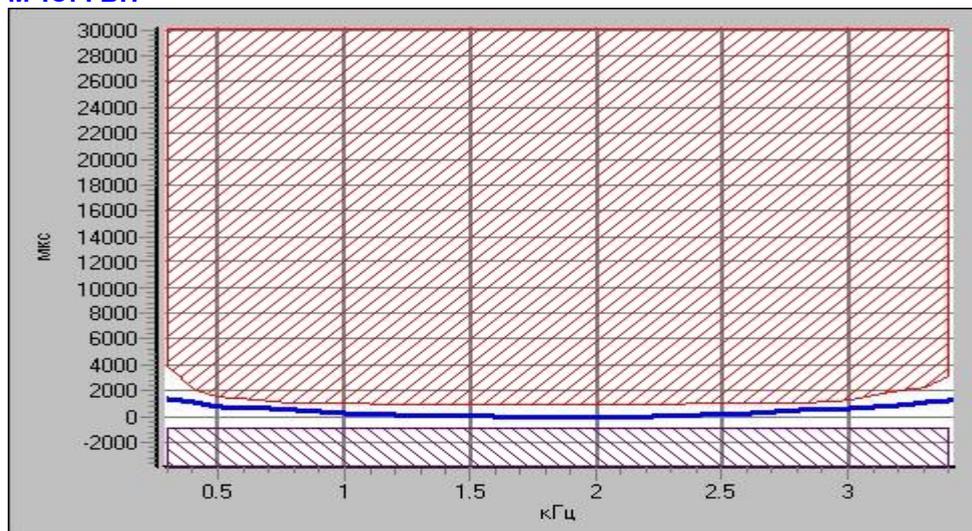
МЧС: ГВП

Маска снизу: СИП60_01min.7df

Маска сверху: СИП60_01max.7df

кГц	мкс	кГц	мкс	кГц	мкс	кГц	мкс	кГц	мкс	кГц	мкс
0.29	1416.14	0.88	432.08	1.46	65.91	2.05	1.27	2.64	299.34	3.22	977.68
0.39	1178.38	0.98	345.69	1.56	36.07	2.15	16.28	2.73	417.95	3.32	1145.59
0.49	831.55	1.07	252.07	1.66	10.73	2.25	49.16	2.83	516.42	3.42	1247.55
0.59	739.21	1.17	171.14	1.76	-2.06	2.34	90.63	2.93	589.09		
0.68	650.12	1.27	117.04	1.86	-1.41	2.44	143.84	3.03	690.79		
0.78	536.05	1.37	87.78	1.95	1.68	2.54	207.42	3.13	841.01		

МЧС: ГВП



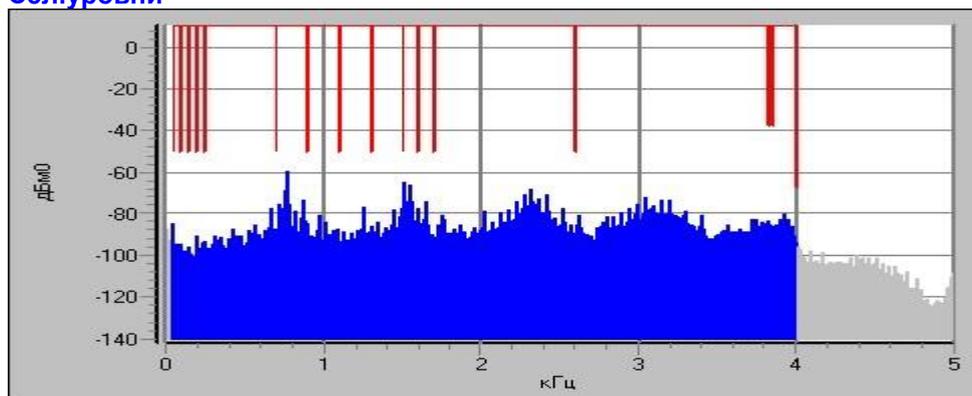
20.08.04 15:40:52 308АиБ(ГВП) (уд.А7) Результаты измерения от удаленного прибора: **МЧС**

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Отметка соответ.	Норма			
ГВП, мкс	Норма	>СИП60_01min.7df	<СИП60_01max.7df	

20.08.04 15:41:45 309АиБ(МаксУрСелектПомех) Результаты измерения: **ШУМ**

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество, дБ	28.85	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Сел. уровни, дБм0	Норма		<МаксУровСелектПомех.7sf	28.85

Сел. уровни



20.08.04 15:41:55 309АиБ(МаксУровСелектПомех) (уд.А7)

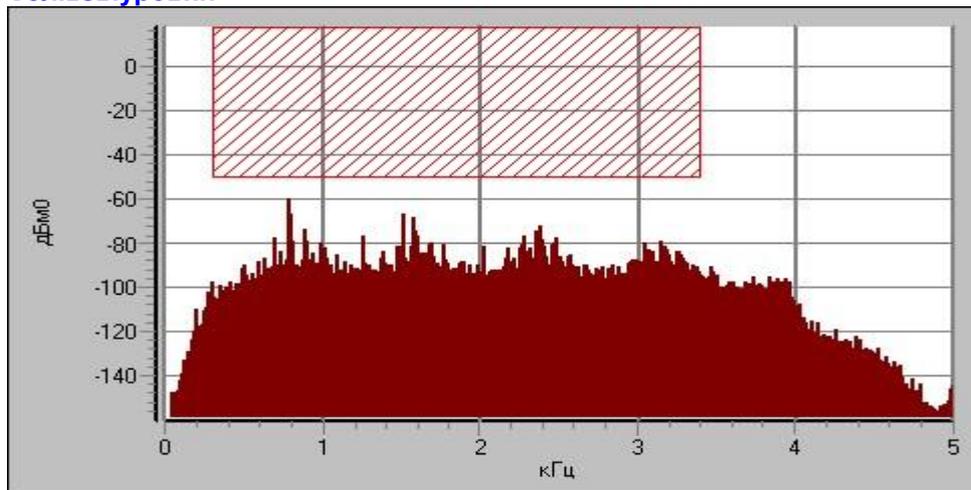
Результаты измерения от удаленного прибора: **ШУМ**

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество, дБ	26.16	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Сел. уровни, дБм0	Норма		<МаксУровСелектПомех.7sf	26.16

20.08.04 15:42:49 317АиБ(ПсфУровРадиоПомех) Результаты измерения: ШУМ

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	9.14	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Сел.взв.уровни,дБм0	Норма		<ПсофПомехиАСПсимм.7sf	9.14

Сел.взв.уровни



20.08.04 15:42:59 317АиБ(ПсфУровРадиоПомех) (уд.А7)

Результаты измерения от удаленного прибора: ШУМ

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	11.23	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Сел.взв.уровни,дБм0	Норма		<ПсофПомехиАСПсимм.7sf	11.23

20.08.04 15:42:59 Итог Результаты исполнения сценария

Конфигурация	Ткнф	Состояние	Результат	уд.Результат
302АиБ(НевзвШумСрднМин)	00:01:15	Выполнена	1.69 дБ, Норма	1.39 дБ, Норма
305АиБ(НелинИскажения)	00:00:20	Выполнена	17.83 дБ, Норма	23.79 дБ, Норма
306АиБ(ПрзМод50Гц)	00:00:20	Выполнена	11.39 дБ, Норма	10.86 дБ, Норма
307АиБ(ИзмЧастоты)	00:00:20	Выполнена	Норма	Норма
308АиБ(ГВП)	00:00:20	Выполнена	Норма	Норма
309АиБ(МаксУровСелектПомех)	00:00:20	Выполнена	28.85 дБ, Норма	26.16 дБ, Норма
317АиБ(ПсофУровРадиоПомех)	00:00:20	Выполнена	9.14 дБ, Норма	11.23 дБ, Норма
Итог		Выполнен	13.78 дБ, Норма	14.68 дБ, Норма

4. Основные характеристики шлейфа канала ТЧ

4.1 Конфигурация «203АшБ(ОстатЗатухание).cfg»

«Разовое» измерение отклонения остаточного затухания по шлейфу согласно пп.2.3 таблицы по п.3 Норм ТЧ			
Генератор	SIN	L,дБм0=-10	Измерения производятся с применением гармонического сигнала, уровень которого на 10 дБ ниже опорного. Генератор включен
		F,кГц=1.02	
Измеритель	ДиапАнализа,кГц=0.29...3.42	Полоса анализа соответствует полосе МЧС	
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Нормирование остаточного затухания производится для номинального значения равного минус 17 дБ по пп.1.3 таблицы по п.3 Норм ТЧ в пределах ± 2.5 дБ, что согласно пп.2.3 таблицы по п.3 Норм ТЧ соответствует простым каналам в АСП: 10-2.5=7.5 дБ и 10+2.5=12.5 дБ
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Затухание,дБ	
		Сигн/шум,дБ	
Сел.уровни,дБм0			

4.2 Конфигурация «204АшБ(АЧХ).cfg»

Измерение АЧХ согласно пп.2.4 таблицы по п.3 Норм ТЧ			
Генератор	МЧС	L,дБм0=-10	Измерения производятся с применением многочастотного сигнала (МЧС): уровень на 10 дБ ниже нулевого уровня на входе канала ТЧ, полоса с минимальн. запасом шире полосы ТЧ. Генератор включен
		N=33	
		F1,кГц=0.293	
		dF,кГц=0.098	
		(F2,кГц=3.418)	
Измеритель	ДиапАнализа,кГц=0.29...3.42	Полоса анализа соответствует полосе МЧС	
Сигналы	МЧС	Качество,дБ	В конфигурации задействована сумма двух масок «СИП60_01 min.7af»+«СИП60_01 min.7af» как норма АЧХ снизу и «СИП60_01 max.7af»+«СИП60_01 max.7af» как норма сверху, что соответствуют шлейфу канала ТЧ, образованного аппаратурой СИП-60 при одном ТЧ-транзите. При измерении шлейфа канала ТЧ, образованного иной аппаратурой следует применять соответствующие маски
		Отметка соответствия	
		АЧХ,дБ	
		Сел.уровни,дБм0	

4.3 Конфигурация «205АшБ(ПсфШумСрднМин).cfg»

Измерение средниминутного псофометрического шума согласно пп.2.5 таблицы по п.3 Норм ТЧ			
Генератор	Блокировка	Генератор заблокирован	
Измеритель	Lмакс,дБм=4	Среднее из трех возможных значений	
	Lмин,дБм0=0	Режим гарантированного нераспознавания измерительного сигнала – всегда только Шум	
	С/Шмин,дБ=80		
	ИнтервалУсреднения,мин:сек= =01:00	Режим измерения согласно Норм ТЧ	
Сигналы	Шум	Качество,дБ	Нормирование средниминутного уровня псофометрического шума. Используется норма сверху равная -55 дБм0, что соотв. шлейфу простого канала ТЧ в кабельной АСП: по Таблице 14 П1 Норм ТЧ для К-60 при длине линейного тракта L=1000 км Pmax=3 x 2 x L=6000 пВт0п, что соответствует 10 x lg(6000пВт0п/1мВт0п)= =10 x lg(0.000006)= -52 дБм0
		Отметка соответствия	
		Взв.шум,дБм0	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

4.4 Конфигурация «209АшБ(СШпсф__0дБм0).cfg»

<i>Измерение защищенности сигнала с уровнем 0 дБм0 от психофотметрических шумов согласно пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=0 F,кГц=1.02	Генератор включен
Измеритель	Lмакс,дБм=24		Наибольшее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	Нормирование защищенности от психофотметрических помех. Используется норма снизу равная 33-3=30 дБ, выбранная по пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ для аналогового шлейфа (-3дБ) простых каналов ТЧ в ЦСП согласно Таблицы 22 П1 для уровня 0 дБм0
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/взв.шум,дБ	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

4.5 Конфигурация «209АшБ(СШпсф_м30дБм0).cfg»

<i>Измерение защищенности сигнала с уровнем минус 30 дБм0 от психофотметрических шумов согласно пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=-30 F,кГц=1.02	Генератор включен
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	То же для уровня -30 дБм0 – норма снизу равна 33-3=30 дБ
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/взв.шум,дБ	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

4.6 Конфигурация «209АшБ(СШпсф_м40дБм0).cfg»

<i>Измерение защищенности сигнала с уровнем минус 40 дБм0 от психофотметрических шумов согласно пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=-40 F,кГц=1.02	Генератор включен
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	То же для уровня -40 дБм0 – норма снизу равна 27-3=24 дБ
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/взв.шум,дБ	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

4.7 Конфигурация «209АшБ(СШпсф_м45дБм0).cfg»

<i>Измерение защищенности сигнала с уровнем минус 45 дБм0 от психофотметрических шумов согласно пп.2.9 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	SIN	L,дБм0=-45 F,кГц=1.02	Генератор включен
Измеритель	Lмакс,дБм=4		Среднее из трех возможных значений
Сигналы	SIN	Качество,дБ	То же для уровня -45 дБм0 – норма снизу равна 22-3=19 дБ
		Отметка соответствия	
		Частота,кГц	
		Сигнал,дБм0	
		Сигн/взв.шум,дБ	
		Сел.взв.уровни,дБм0	

4.8 Сценарий «ОсновныеХарактШлейфаКаналаТЧ.scn»

Сценарий применяется для измерения с применением одного анализатора основных характеристик канала ТЧ согласно разд.2 таблицы по п.3 Норм ТЧ и с учетом ограничений по пп.2.8 Норм ТЧ.

4.8.1 Протокол измерений основных характеристик шлейфа канала ТЧ

Результаты исполнения сценария оперативно отображаются на экране и могут быть сохранены в HTML-протоколе, из которого несложно получить данные для паспорта шлейфа канала ТЧ. Паспорт формируется в следующем виде:

23.08.04 13:57:26 ОсновныеХарактШлейфаКанала ТЧ №0001 Пример3

Результаты измерений	Качество	Отметка соответствия
23.08.04 13:57:26 203АшБ(ОстатЗатухание)	1.86 дБ	Норма
23.08.04 13:57:49 204АшБ(АЧХ)	-4.33 дБ	Ненорма
23.08.04 13:58:56 205АшБ(ПсфШумСрднМин)	1.09 дБ	Норма
23.08.04 13:59:30 209АшБ(СШпсф_0дБм0)	22.42 дБ	Норма
23.08.04 13:59:52 209АшБ(СШпсф_м30дБм0)	-8.24 дБ	Ненорма
23.08.04 14:00:14 209АшБ(СШпсф_м40дБм0)	-11.87 дБ	Ненорма
23.08.04 14:00:35 209АшБ(СШпсф_м45дБм0)	-11.72 дБ	Ненорма

Описания заголовка и формата протокола приведены в п.2.10.1 настоящего документа. Протокол может быть детализован.

4.8.2 Детализированный протокол основных характеристик шлейфа канала ТЧ

23.08.04 13:57:26 203АшБ(ОстатЗатухание) Результаты измерения: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	1.86	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
Затухание,дБ	10.64	>=7.5	<=12.5	1.86

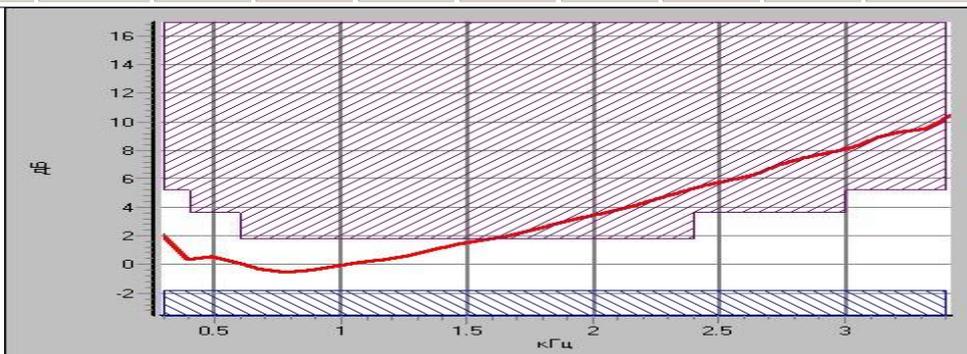
23.08.04 13:57:49 204АшБ(АЧХ) Результаты измерения: МЧС

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	-4.33	>=0		
Отметка соответ.	Ненорма			
АЧХ,дБ	Ненорма	>СИП60_01min.7af...	<СИП60_01max.7af...	-4.33

МЧС: АЧХ Маска снизу: СИП60_01min.7af... Маска сверху: СИП60_01max.7af...

кГц	дБ	кГц	дБ	кГц	дБ	кГц	дБ	кГц	дБ	кГц	дБ
0.29	2.15	0.88	-0.36	1.46	1.43	2.05	3.65	2.64	6.32	3.22	9.28
0.39	0.34	0.98	-0.1	1.56	1.69	2.15	4.06	2.73	6.95	3.32	9.53
0.49	0.53	1.07	0.13	1.66	2	2.25	4.56	2.83	7.48	3.42	10.44
0.59	0.15	1.17	0.35	1.76	2.39	2.34	5.08	2.93	7.79		
0.68	-0.34	1.27	0.65	1.86	2.87	2.44	5.55	3.03	8.21		
0.78	-0.51	1.37	1.05	1.95	3.3	2.54	5.88	3.13	8.89		

МЧС: АЧХ



23.08.04 13:58:56 205АшБ(ПсфШумСрднМин) Результаты измерения: ШУМ

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	1.09	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Взв.шум,дБм0	-53.09		<=-52	1.09

23.08.04 13:59:30 209АшБ(СШпсф__0дБм0) Результаты измерения: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	22.42	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
Сигнал,дБм0	-0.65	>=-2.5	<=2.5	
Сигн/взв.шум,дБ	52.42	>=30		22.42

23.08.04 13:59:52 209АшБ(СШпсф_м30дБм0) Результаты измерения: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	-8.24	>=0		
Отметка соответ.	Ненорма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
Сигнал,дБм0	-30.66	>=-32.5	<=-27.5	
Сигн/взв.шум,дБ	21.76	>=30		-8.24

23.08.04 14:00:14 209АшБ(СШпсф_м40дБм0) Результаты измерения: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	-11.87	>=0		
Отметка соответ.	Ненорма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
Сигнал,дБм0	-40.63	>=-42.5	<=-37.5	
Сигн/взв.шум,дБ	12.13	>=24		-11.87

23.08.04 14:00:35 209АшБ(СШпсф_м45дБм0) Результаты измерения: SIN

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	-11.72	>=0		
Отметка соответ.	Ненорма			
Частота,кГц	1.02	>=1.02	<=1.02	
Сигнал,дБм0	-45.69	>=-47.5	<=-42.5	
Сигн/взв.шум,дБ	7.28	>=19		-11.72

23.08.04 14:00:39 Итог Результаты исполнения сценария

Конфигурация	Ткнф	Состояние	Результат	уд.Результат
203АшБ(ОстатЗатухание)	00:00:20	Выполнена	1.86 дБ, Норма	
204АшБ(АЧХ)	00:00:20	Выполнена	-4.33 дБ, Ненорма	
205АшБ(ПсфШумСрднМин)	00:01:15	Выполнена	1.09 дБ, Норма	
209АшБ(СШпсф__0дБм0)	00:00:20	Выполнена	22.42 дБ, Норма	
209АшБ(СШпсф_м30дБм0)	00:00:20	Выполнена	-8.24 дБ, Ненорма	
209АшБ(СШпсф_м40дБм0)	00:00:20	Выполнена	-11.87 дБ, Ненорма	
209АшБ(СШпсф_м45дБм0)	00:00:20	Выполнена	-11.72 дБ, Ненорма	
Итог		Выполнен	-1.54 дБ, Ненорма	

5. Дополнительные характеристики шлейфа канала ТЧ

5.1 Конфигурация «302АшБ(НевзвШумСрднМин).cfg»

<i>Измерение среднeminутного невзвешенного шума согласно пп.3.2 табл.по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	Блокировка	Генератор заблокирован	
Измеритель	L _{макс} ,дБм=4	Среднее из трех возможных значений	
	L _{мин} ,дБм0=0	Режим гарантированного нераспознавания измерительного сигнала – всегда только Шум	
	С/Ш _{мин} ,дБ=80 ИнтервалУсреднения,мин:сек= =01:00	Режим измерения согласно Норм ТЧ	
Сигналы	Шум	Качество,дБ	Норма сверху равна –51.5 дБм0. Расчет произведен по пп.3.2 таблицы по п.3 Норм ТЧ для простого (оставного) канала ТЧ в кабельной АСП по формуле $R_{макс} = -47.5 + 10 \times \lg(2 \times L/2500)$, дБм0. При длине линейного тракта $L=1000$ км $R_{макс} = -47.5 + 10 \times \lg(2 \times 1000/2500) = -48.5$ дБм
		Отметка соответствия	
		Шум,дБм0	
		Сел.уровни,дБм0	

5.2 Конфигурация «308АшБ(ГВП).cfg»

<i>Измерение ГВП согласно пп.3.8 таблицы по п.3 Норм ТЧ</i>			
Генератор	МЧС	L,дБм0=-10	Измерения производятся с применением многочастотного сигнала (МЧС): уровень на 10 дБ ниже нулевого уровня на входе канала ТЧ, полоса с минимальн. запасом шире полосы ТЧ. Генератор включен
		N=33	
		F1,кГц=0.293	
		dF,кГц=0.098 (F2,кГц=3.418)	
Измеритель	ДиапАнализа,кГц=0.29...3.42	Полоса анализа соответствует полосе МЧС	
Сигналы	МЧС	Качество,дБ	В конфигурации задействована сумма двух масок «СИП60_01 min.7df» + «СИП60_01 min.7df» как норма ГВП снизу и «СИП60_01 max.7df» + «СИП60_01 max.7df» как норма сверху. Маски соответствуют шлейфу канала ТЧ, образованного аппаратурой СИП-60, при одном ТЧ-транзите. При измерении шлейфа канала ТЧ, образованного иной аппаратурой следует применять соответствующие маски
		Отметка соответствия	
		ГВП,мкс	
		Сел.уровни,дБм0	
		Отметка соответствия	
Сел.взв.уровни,дБм0			

5.3 Сценарий «ДополнитХарактШлейфаКаналаТЧ.scn»

Указанный сценарий применяется для измерения с применением одного анализатора основных характеристик шлейфа канала ТЧ согласно разд.3 таблицы по п.3 Норм ТЧ и с учетом ограничений по пп.2.8 Норм ТЧ.

5.3.1 Протокол измерений дополнительных характеристик шлейфа канала ТЧ

Результаты исполнения сценария оперативно отображаются на экране и могут быть сохранены в HTML-протоколе, из которого несложно получить данные для паспорта шлейфа канала ТЧ. Паспорт формируется в следующем виде:

23.08.04 13:52:21 ДополнитХарактШлейфаКаналаТЧ №0001 Пример4

Результаты измерений	Качество	Отметка соответствия
23.08.04 13:52:21 302АшБ(НевзвШумСрднМин)	3.48 дБ	Норма
23.08.04 13:52:55 308АшБ(ГВП)	-	Норма

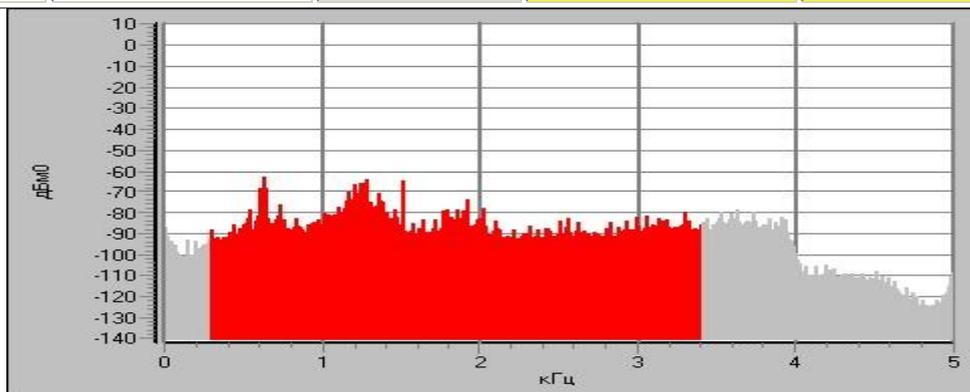
Описания заголовка и формата протокола приведены в п.2.10.1. Протокол может быть детализирован.

5.3.2 Детализированный протокол дополнительных характеристик шлейфа канала ТЧ

23.08.04 13:52:21 302АшБ(НевзвШумСрднМин) Результаты измерения: ШУМ

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Качество,дБ	3.48	>=0		
Отметка соответ.	Норма			
Шум,дБм0	-51.98	>=-60	<=-48.5	3.48
Сел.уровни,дБм0	Не задана норма			

Сел.уровни



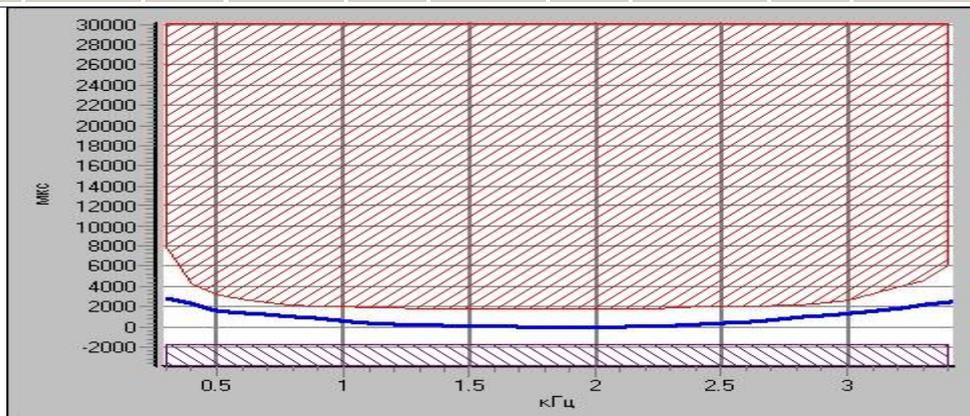
23.08.04 13:52:55 308АшБ(ГВП) Результаты измерения: МЧС

Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
Отметка соответ.	Норма			
ГВП,мкс	Норма	>СИП60_01min.7df...	<СИП60_01max.7df...	

МЧС: ГВП, Маска снизу: СИП60_01min.7df... Маска сверху: СИП60_01max.7df...

кГц	мкс	кГц	мкс	кГц	мкс	кГц	мкс	кГц	мкс	кГц	мкс
0.29	2834.44	0.88	875.46	1.46	131.22	2.05	6.63	2.64	599.89	3.22	1957.62
0.39	2359.96	0.98	691.89	1.56	73.79	2.15	33.21	2.73	836.26	3.32	2291.74
0.49	1666.19	1.07	506.25	1.66	23.44	2.25	96.16	2.83	1039.36	3.42	2493.11
0.59	1481.67	1.17	345.27	1.76	-2.06	2.34	187.89	2.93	1180.32		
0.68	1293.46	1.27	236.89	1.86	-1.73	2.44	290.07	3.03	1379.4		
0.78	1072.5	1.37	176.7	1.95	2.07	2.54	414.79	3.13	1684.05		

МЧС: ГВП



23.08.04 13:52:57 Итог Результаты исполнения сценария

Конфигурация	Ткнф	Состояние	Результат	уд.Результат
302АшБ(НевзвШумСрднМин)	00:01:15	Выполнена	3.48 дБ, Норма	
308АшБ(ГВП)	00:00:20	Выполнена	Норма	
Итог		Выполнен	3.48 дБ, Норма	

6. Запас помехозащищенности канала ТЧ

6.1 Помехозащищенность модемов для канала ТЧ

При цифровом уплотнении каналов ТЧ с применением модемов возникает проблема обеспечения эксплуатационной надежности создаваемого цифрового канала. Количественно характеристику надежности цифрового канала представляется целесообразным определить:

- величиной измеренного **запаса помехозащищенности** цифрового канала,
- образованного устройствами передачи данных (модемами),
- подключенными к окончаниям четырехпроводного канала ТЧ, причем:
- способ модуляции соответствует рекомендации ИТУ-Т V.34 [2] или V.22bis [3],
- используются полосы частот, соответствующие некоторым из возможных скоростей¹⁶,
- выходной уровень сигнала модема равен минус 10 дБм0 (минус 23 дБм).

Параметры передачи и защищенности					
Модем	Скорость передачи R, кбит/с	Скорость передачи символов ¹⁷ S, 1000/с	Несущая частота ¹⁸ Fc, кГц	Полоса частот Fc-S/2...Fc+S/2, кГц	Минимальная помехозащищенность ¹⁹ , дБ
V.34	33,6	3,429	1,959	0,244...3,674	38
	28,8	3,200	1,829	0,229...3,429	33
	24,0	3,000	1,800	0,300...3,300	28
	19,2	2,800	1,680	0,280...3,080	23
	14,4	2,800	1,680	0,280...3,080	19
	9,6	2,400	1,600	0,400...2,800	16
	4,8	2,400	1,600	0,400...2,800	14
V.22bis	2,4	0,600	1,200 / 2,400	0,900...1,500 / 2,100...2,700	16
	1,2				11
	0,6				7

6.2 Конфигурации «04800bpsV34.cfg»...«33600bpsV34.cfg»

Конфигурации «04800bpsV34.cfg»...«33600bpsV34.cfg» предполагают установку двух анализаторов на сторонах А и Б канала ТЧ и обеспечивают измерение частотной характеристики защищенности (С/Ш) в полосах частот, указанных в приведенной выше таблице.

Многочастотные сигналы, полностью имитируя загрузку канала ТЧ по уровню и полосе частот V.34-сигналом, передаются в канал одновременно во встречных направлениях.

Запас помехозащищенности V.34 равен минимуму разности характеристики С/Ш и минимальной помехозащищенности (норма снизу), определяемой заданной скоростью.

6.3 Конфигурации «00600bpsV22bis.cfg»...«02400bpsV22bis.cfg»

Конфигурации «00600bpsV22bis.cfg»...«02400bpsV22bis.cfg» предполагают установку двух анализаторов на сторонах А и Б канала ТЧ и обеспечивают измерение характеристики защищенности (С/Ш) в полосах частот, указанных в таблице, путем имитации загрузки канала ТЧ:

- сигналы МЧС вводятся в канал ТЧ одновременно в обоих направлениях передачи,
- полоса МЧС составляет 0,900...2,700 кГц,
- уровень МЧС=минус 10 дБм0 (минус 23 дБм, опора генератора=минус 13дБмо).

Запас помехозащищенности V.22bis равен минимуму разности характеристики С/Ш и минимальной помехозащищенности - норма снизу, шаблон которой определен только внутри используемых полос передачи.

¹⁶ Предполагается, что неравномерность АЧХ и ГВП канала, изменение частоты в канале, дрожание фазы и амплитуды успешно компенсируется соответствующими подсистемами модемов.

¹⁷ Символьная скорость соответствует скорости передачи (см. V.34 8.2 Mapping frame switching).

¹⁸ Из двух возможных значений Fc для V.34 выбрана низкая несущая (см. V.34 5.3 Carrier frequencies). Для V.22bis (частотное разделение направлений передачи) указаны несущие для каналов вызывающий-отвечающий и отвечающий-вызывающий.

¹⁹ Минимальная помехозащищенность определена экспериментально путем ее понижения степенями по 1 дБ от значения 40 дБ до такого значения, при котором еще сохраняется способность модема устанавливать соединение на заданной скорости передачи R с включенной коррекцией ошибок (после установки соединения для многих модемов защищенность может быть дополнительно понижена на 2...4 дБ без снижения эффективной скорости передачи).

6.4 Определение запаса помехозащищенности в зависимости от скорости

Результаты исполнения сценария «NoiseMarginV34.scn», объединяющего конфигурации «04800bpsV34.cfg»...«33600bpsV34.cfg», оперативно отображаются на экране и протоколируются.

17.01.05 18:12:22 Итог: NoiseMarginV34 №0001 Пример5

Конфигурация	Ткнф	Состояние	Результат	уд.Результат
33600bpsV34	00:00:20	Выполнена	0.67 дБ, Норма	-0.96 дБ, Ненорма
28800bpsV34	00:00:20	Выполнена	10.78 дБ, Норма	10.70 дБ, Норма
24000bpsV34	00:00:20	Выполнена	16.29 дБ, Норма	17.06 дБ, Норма
19200bpsV34	00:00:20	Выполнена	17.09 дБ, Норма	19.29 дБ, Норма
14400bpsV34	00:00:20	Выполнена	20.18 дБ, Норма	22.82 дБ, Норма
09600bpsV34	00:00:20	Выполнена	24.02 дБ, Норма	27.42 дБ, Норма
04800bpsV34	00:00:20	Выполнена	26.56 дБ, Норма	28.30 дБ, Норма

Результаты исполнения сценария «NoiseMarginV22bis.scn», объединяющего конфигурации «00600bpsV22bis.cfg»...«02400bpsV22bis.cfg», оперативно отображаются на экране и протоколируются.

18.07.05 19:23:17 Итог: NoiseMarginV22bis №0001 Пример6

Конфигурация	Ткнф	Состояние	Результат	уд.Результат
02400bpsV22bis	00:00:20	Выполнена	29.12 дБ, Норма	28.92 дБ, Норма
01200bpsV22bis	00:00:20	Выполнена	34.32 дБ, Норма	34.03 дБ, Норма
00600bpsV22bis	00:00:20	Выполнена	38.43 дБ, Норма	39.28 дБ, Норма

Литература

- [1] Нормы на электрические параметры каналов ТЧ магистральной и внутризоновых первичных сетей. Введены приказом Министерства связи РФ №43 от 15.04.1996
- [2] ITU-T V.34 «A modem operating at data signalling rates of up to 33600 bit/s for use on the general switched telephone network and on leased point-to-point 2-wire telephone-type circuits. 02/1998
- [3] ITU-T V.22bis «2400 bits per second duplex modem using the frequency division technique standardized for use on the general switched telephone network and on point-to-point 2-wire leased telephone-type circuits. 1993

