

Протокол линейных испытаний анализатора аналоговых систем передачи и кабелей связи AnCom A-7

1. Цель испытаний: проверка возможностей применения анализатора AnCom A-7 для измерения параметров оконечных устройств и проводных линий связи.
2. Объекты испытаний – анализаторы, обеспечивающие проведение измерений как под управлением ПК так и в автономном режиме:
 - анализатор AnCom A-7/133100/301 № 009.0011 (только от ПК),
 - анализатор AnCom A-7/333100/301 № 009.0022 (и автономно, и от ПК).
3. Время проведения испытаний: 30.09.2003 г.
4. Место проведения испытаний: Спецузел связи МГТС. Москва, Бакунинская, 3.
5. Условия проведения испытаний:
 - температура окружающего воздуха: 22°C,
 - напряжение питающей сети: 224 В.
6. План испытаний. В процессе линейных испытаний посредством анализаторов AnCom A-7 необходимо произвести следующие измерения:
 - измерение параметров сигналов, передаваемых по проводным линиям узла связи - сигналы от модемов и систем передачи; в протоколе следует отразить:
 - тип кабеля, обозначение пары;
 - измеренные параметры и характеристики:
 - спектральная плотность в полосе частот (вид модуляции),
 - суммарный уровень сигнала в полосе частот локализации сигнала,
 - селективный уровень характерной частотной компоненты сигнала в заданном частотном диапазоне с уточнением значения частоты;
 - измерение параметров линии связи; в протоколе следует отразить:
 - тип кабеля, обозначение пары;
 - измеренные параметры и характеристики
 - сопротивление шлейфа при КЗ в удаленной точке,
 - емкость пары при ХХ в удаленной точке,
 - частотные характеристик линии связи:
 - импеданс при согласовании линии в удаленной точке,
 - затухание передачи,
 - затухание асимметрии пары,
 - защищенность передачи,
 - переходное затухание на ближнем конце (NEXT),
 - рефлектометрические характеристики пары:
 - удаление, затухание и характер неоднородности.

7. Результаты испытаний представлены в приложении.

8. Заключение.

Анализатор AnCom A-7 обеспечивает проведение измерений параметров и характеристик оконечного оборудования и проводных линий связи.

Анализатор позволяет проводить измерения в полосе частот от 40 Гц до 4096 кГц.

Взаимодействие оператора с анализатором обеспечивается посредством графического интерфейса пользователя, поддерживаемого как встроенными средствами анализатора, так и средствами управляющего компьютера.

В качестве управляющего может быть использован IBM PC-совместимый компьютер, управляемый операционными системами Windows'98 или Windows'XP.

Организация интерфейса интуитивно понятна; примененные наименования и обозначения единиц измерения воспроизводимых и измеряемых величин соответствуют принятой в отрасли «Связь» терминологии.

Анализатор обеспечивает возможность дистанционного управления (ведущий анализатор способен управлять удаленным анализатором, при этом обеспечивается как конфигурирование удаленного анализатора (задание режимов генератора и измерителя), так и получение результатов измерений от удаленного).

Результаты измерений:

- оперативно представляются анализатором в табличной и графической форме,
- протоколируются для долговременного хранения или выпуска печатных отчетов,
- позволяют получить полную картину состояния измеряемого объекта.

Анализатор AnCom A-7 является удобным и современным средством, обеспечивающим проведение измерительных работ, связанных с установкой и эксплуатацией аналоговых средств связи и цифровых средств связи, выполненных с применением т.н. xDSL-технологий.

Испытания проводили: от МГТС

М.Я.Восканов

от ЦНИИС

Н.Ф.Мельникова

от ООО «Аналитик-ТС»

А.В.Кочеров

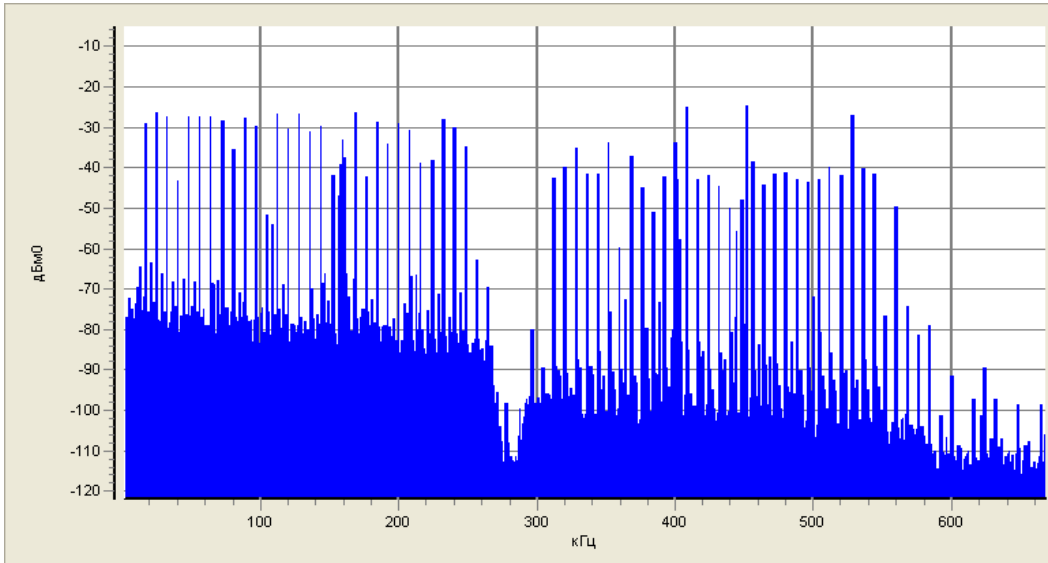
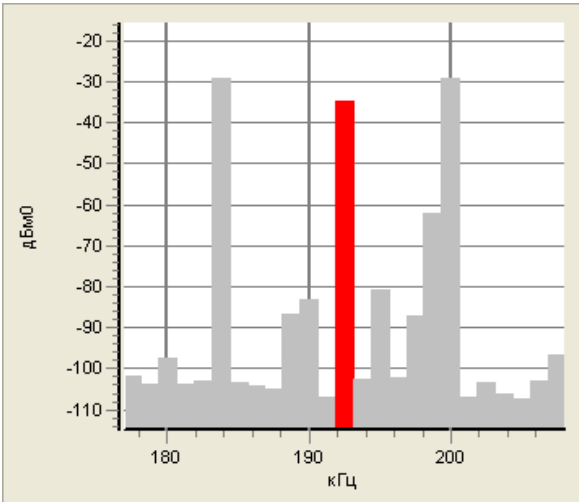
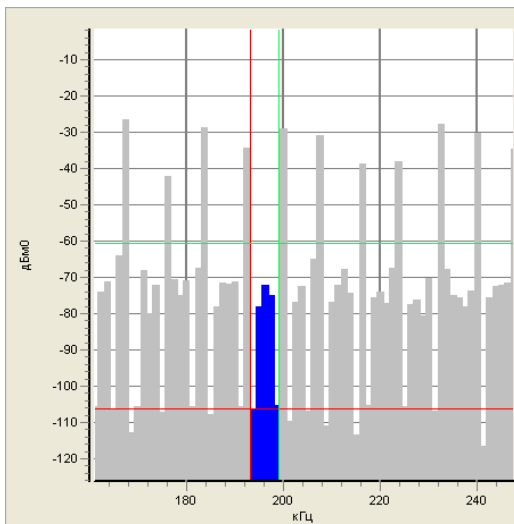
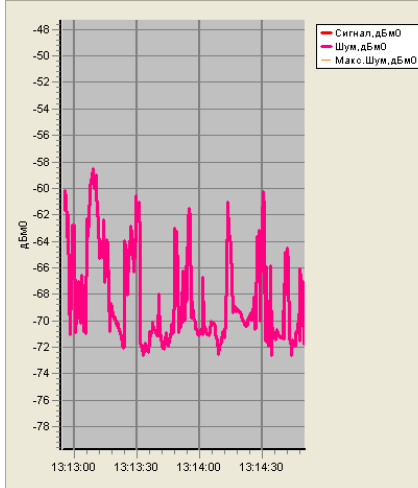
Приложение

Таблица С1

Измерение параметров сигнала, передаваемого по проводной линии узла связи (предположительно сигнал модема)	
Объект измерений	Кабель №5862. Кросс 265-361. Гр403, пара 46. Тип кабеля ТГ100×2×0,7
Подключение анализатора	Измеритель высокоомно (2_И). Максимальный уровень +30 дБм Расчетное сопротивление нагрузки Rизм=150 Ом
Панорама спектра сигнала. Диапазон частот анализа: 2,5...1024 кГц	
Спектральная плотность сигнала	-16 дБм/кГц в полосе локализации 11...103 кГц
Суммарный уровень сигнала	+1 дБм в полосе 11...103 кГц
Предположительный вид модуляции	Модем, линейный код 2B1Q, скорость 114 кбит/с

Таблица С2

Измерение параметров сигнала измерительного генератора, передаваемого по проводной линии			
Объект измерений	Кабель 1038. Пара 6. Тип кабеля МКС 7×4×1,2. На удаленном конце установлен генератор 12XJ043 фирмы Тесла с уровнем 0 дБм		
Подключение анализатора	Измеритель высокоомно (2_И). Максимальный уровень +10 дБм Расчетное сопротивление нагрузки Rизм=150 Ом		
Условия испытаний	На линии, загруженной только гармоническим сигналом от удаленного измерительного генератора	При дополнительной нагрузке линии псевдошумовым сигналом с уровнем 0 дБм в полосе частот диапазона анализа	Разность показаний – дополнительная погрешность измерения уровня Сигнала при снижении защищенности измеряемого сигнала до Сигнал/Шум=-10 дБ
Настройка режима измерений	Диапазон частот анализа: 2,5...1024 кГц	Центральная частота и ширина полосы анализа: Fc=320 кГц, В=10 кГц	
Результаты измерений	Уровень -9,74 дБм	-9,89 дБм	(-9,89)-(-9,74)=-0,15 дБ
	Частота 322,35 кГц	-	-

Измерение параметров сигнала, передаваемого по проводной линии	
Объект измерений	Кабель №1038. Пара 13. Сигнал системы передачи КАМА
Подключение анализатора	Измеритель высокоомно (2_И). Максимальный уровень +10 дБм Расчетное сопротивление нагрузки Rизм=150 Ом
Панорама спектра сигнала. Диапазон частот анализа: 2,5...1024 кГц Суммарный уровень сигнала равен -10 дБм в полосе 20...600 кГц	
	Селективный уровень на одной из канальных частот Диапазон частот анализа: Fc=192 кГц, B=0 кГц
	Результаты измерений Уровень -34,3 дБм Частота точно 192,01 кГц
Селективный уровень между канальными частотами 192 и 200 кГц Диапазон частот анализа: 193...199 кГц	
	Результат измерения: Изменение уровня как функция текущего времени 

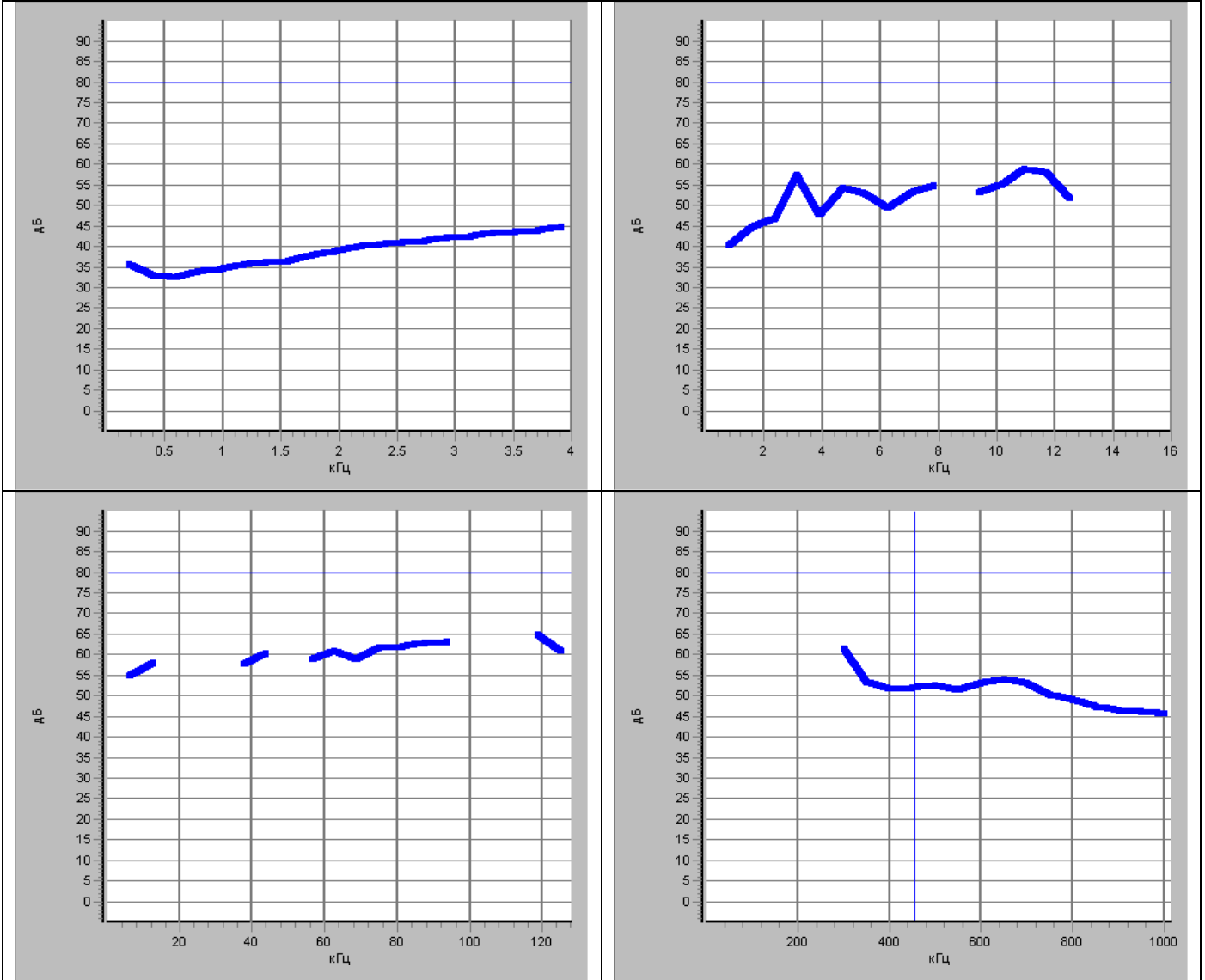
Измерение параметров линии связи							
Объект измерений	Кабель: №5862						
	Кросс: 265-361						
	Гр403, пара 54						
	Тип кабеля: ТГ100×2×0,7 Длина: 3500 м						
Результаты измерений							
Сопротивление шлейфа при КЗ в удаленной точке				Rш=401,5 Ом			
Емкость пары при XX в удаленной точке				C=177,6 нФ на частоте 1 кГц			
Частотные характеристики							
Импеданс и фаза при XX в удаленной точке (2_Г_И_симм, Rген=150 Ом). Zлин≈120 Ом							
<p>The graph shows impedance in Ohms on the y-axis (0 to 250) and frequency in kHz on the x-axis (0 to 1000). The red curve starts at approximately 250 Ohms at 0 kHz and rapidly drops to about 100 Ohms by 100 kHz, then continues to decrease with some oscillations, reaching approximately 60 Ohms at 1000 kHz.</p>			<p>The graph shows phase in degrees on the y-axis (-100 to 100) and frequency in kHz on the x-axis (0 to 1000). The red curve starts at approximately 40 degrees at 0 kHz and generally trends downwards with some oscillations, reaching approximately -70 degrees at 1000 kHz.</p>				
Защищенность передачи (2_Г_И_симм, Rген=120 Ом≈Zлин) С/Ш							
Частота, кГц	1	3	10	30	100		
Защищенность, дБ	50	38	28	20	15		
Затухание передачи (2_Г_И_симм, с управлением удаленным анализатором, Rген=120 Ом≈Zлин)							
Частота, кГц	0,1	0,3	1	3	10	30	100
Затухание, дБ	11,5	11,5	12	14	22	30	42
Примечания	Обеспечивается в автоматическом режиме управления удаленным анализатором, так как защищенность передачи составляет не менее 20 дБ			Обеспечивается в ручном режиме при взаимодействии операторов на двух концах измеряемой линии посредством служебной телефонной связи			
	Переходное затухание на ближнем конце (4_Г_И_симм, Rген=Rизм=120 Ом≈Zлин) NEXT						
Влияющая пара 54 (подключена к выходу Tx).							
Подверженная влиянию пара 36 (подключена к входу RTx)							
Частота, кГц	<50	200	400	600	800	1000	
NEXT, дБ	>88	61	70	68	80	54	

Таблица Л1 (продолжение)

Затухание асимметрии пары (З_Г_И, конец кабеля=XX).

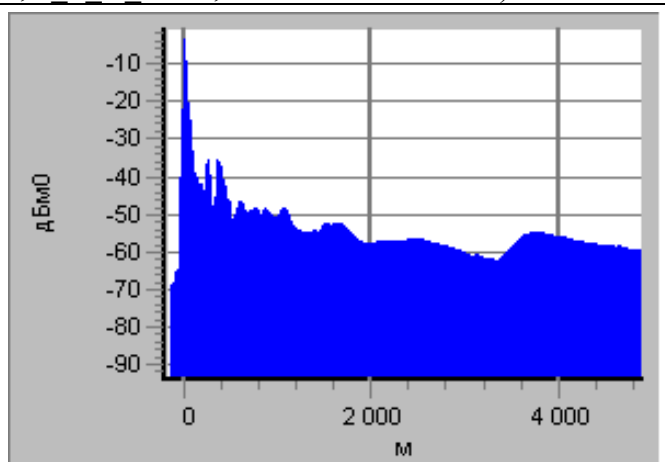
Прерывистость измеренных характеристик затухания объясняется значительной величиной затухания асимметрии (более 50 дБ) именно на неизмеренных участках и существенным влиянием уровня помех на этих участках на измерительный процесс.

Представлены частотные характеристики в четырех диапазонах частот



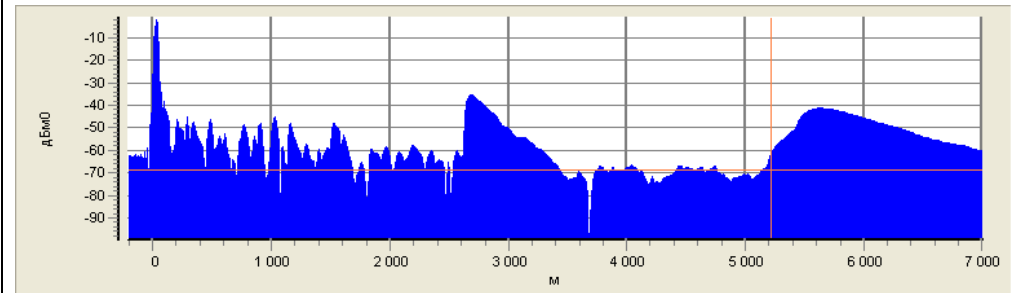
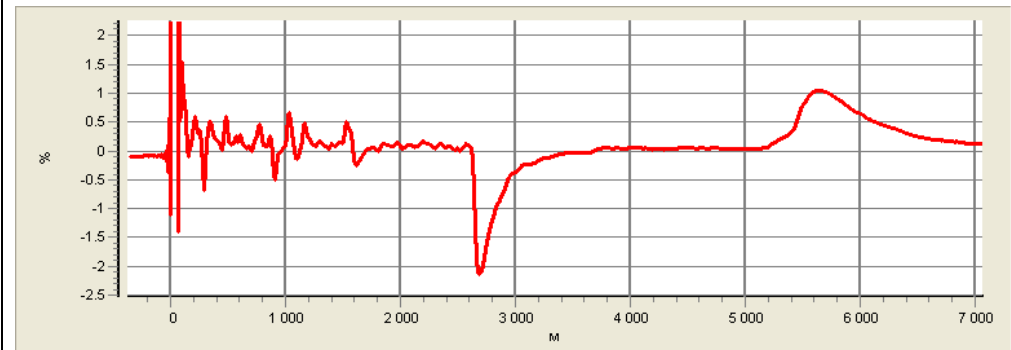
Рефлектометрические измерения (конец кабеля=XX, 2 Г И симм, Rген=120 Ом≈Zлин)

Расстояние до неоднородности, м	Затухание отражения, дБ
42	20
226	35
321	36
553	47
Конец кабеля 3500	54



Уровень отраженного сигнала как функция расстояния до неоднородности кабеля

Таблица Л2

Измерение параметров проводной линии узла связи			
Объект измерений	Кабель 1038. Пара 6. Тип кабеля МКС 7×4×1,2.		
Подключение анализатора	Генератор	Rген=150 Ом	2_Г_И_симм
	Измеритель	Высокоомно	
		Максимальный уровень: +10 дБм	
		Диапазон частот анализа: 10...4096 кГц	
		Минимальная длительность импульса: 100 нс	
Рефлектометрические измерения (конец кабеля=XX)			
Зависимость уровня отраженных сигналов [дБм0] от расстояния до неоднородности [м]			
	<p>Отражение от конца кабеля. Расстояние 5200 м</p>		
Зависимость относительной амплитуды отраженных сигналов [%] от расстояния до неоднородности [м]			
	<p>Отражение от замкания или замыкания. Расстояние 2600 м. Затухание 35 дБ</p>		