

УТВЕРЖДАЮ
Гл. инженер филиала
ОАО «Сетевая компания»
Нижнекамские электрические
сети

Хаертдинов Р. Н.
« 11 » 04 2014г.

АКТ

обследования ВЧ канала связи ПС Заводская - ПС Гигант (ССТМ ES-100)

Комиссией в составе:

Начальник ССДТУ ОАО «Сетевая компания»	Буравов А.Н.
Начальник отдела средств связи службы ТМиС Филиала ОАО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана	Ситдинов Р.Х.
Начальник ССДТУ филиала ОАО «Сетевая компания» НКЭС	Вахрушев Н.А.
Заместитель начальника ССДТУ филиала ОАО «Сетевая компания» НКЭС	Талов В.А.
Руководитель группы разработки ООО «Прософт-Системы», к.т.н.	Чирков Ю.Г.
Начальник отдела гарантийного обслуживания ООО «НПФ Мультиобработка»	Шахов В.В.
Технический директор ООО «НПФ Мультиобработка»	Лукиных О.В.

В период с 08.07.2014г. по 10.07.2014г. было проведено обследование ВЧ канала ПС Заводская — ПС Гигант, с проверкой характеристик и параметров аппаратуры ССТМ ES-100. Работы проводились согласно утвержденного Плана обследования ВЧ канала ПС Заводская — ПС Гигант (ССТМ ES-100).

Результаты проведенного обследования.

1. Был проведён внешний осмотр оборудования и визуальный осмотр блоков ССТМ ES-100: блоки MD, MX, PA, FL, PW промаркированы заводской маркировкой, в соответствии с паспортом изделия. Осмотр блоков показал, что они изготовлены в заводских условиях, с надлежащим качеством (отсутствуют видимые механические доработки и дополнительный монтаж).
2. Измерение коэффициента ошибок.
 - 2.1. Произведена оценка коэффициента ошибок цифрового канала передачи данных телемеханики (ПД) по встроенному измерителю, значение которого отображается на вкладке «Информация» блока MD-100 в реальном времени.

Коэффициент ошибок (BER) составил менее 10^{-7} при норме 10^{-6} , согласно «Типовых технических требований ОАО «ФСК ЕЭС» РФ» и «Техническим условиям на аппаратуру ССТМ ES-100».

2.2. В целях проверки взаимного влияния каналов телефонной связи (ТФ) и передачи телемеханики (ПД) был искусственно введен «Белый шум» со встроенного генератора с удаленной станции (ПС Гигант) с уровнями:

- номинальным уровнем минус 13 дБ.

При этом BER составил 10^{-6} , что соответствует норме.

- для проверки помехоустойчивости канала ПД уровень генератора «Белого шума» был увеличен выше номинального уровня на 10 дБ.

Коэффициент ошибок не изменился, оставаясь в пределах нормы.

2.3. Произведена оценка коэффициента ошибок цифрового канала ПД, при помощи компьютерной тестовой утилиты «Тестком», с одновременным ведением телефонного разговора.

В результате теста зафиксировано значение коэффициента ошибок (BER) менее 10^{-7} при скорости цифрового потока ПД 10750 Бит/с, что соответствует заявленным техническим характеристикам аппаратуры и «Типовым техническим требованиям ОАО «ФСК ЕЭС» РФ»

3. Произведена оценка качества ВЧ тракта для цифрового канала с помощью специальной программной утилиты «Созвездие». Программа позволяет графически, по соответствию геометрической форме (квадрат) и размеров «пятна», оценить соотношение сигнал/шум (SNR).

Изменение геометрической формы квадрата в другую форму (например: эллипс, бочонок) говорит об искажении параметров измеряемого канала ПД. Слияние точек в поле «Квадрата» показывает о возрастании коэффициента ошибок (чем меньше размер пятна, тем меньше BER).

В результате теста получено изображение созвездия в форме квадрата с размером пятна, соответствующим текущей величине SNR, что подтверждает соответствие заявленным характеристикам ВЧ тракта и аппаратуры.

4. Для проверки запаса помехоустойчивости цифрового тракта ПД, с помощью встроенного генератора в ВЧ тракт был введен белый шум, с уровнем, увеличивающим коэффициент SNR до 20 дБ.

В результате этого был зафиксирована величина коэффициента ошибок (BER), равная 10^{-6} , что соответствует заявленным характеристикам ВЧ канала связи.

5. Произведена оценка скорости цифрового канала передачи данных по встроенному измерителю и с помощью компьютерной тестовой утилиты «Тестком».

Значение скорости по встроенному измерителю составило 10750 Бит/сек, при требуемой норме 9600 Бит/с (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101- часть 5. п. 5.1.1.

Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики, что соответствует требованиям данного стандарта с 10 % запасом.

6. Произведена оценка взвешенного психофизического уровня шума в действующем телефонном ВЧ канале. Измерения проводились прибором ANCOMA-7-307 в полосе частот от 0.3 до 2 кГц, при работающем модеме в надтональной части спектра.

Измеренная величина психофизического уровня шума составила менее минус 30дБнпо, при норме минус 26 дБнпо, что соответствует уровню шума ВЧ тракта.

При отключении аппаратуры от ВЧ тракта уровень шума составил менее минус 60дБнпо.

Значения соответствуют типовым техническим требованиям и заявленным характеристикам аппаратуры ВЧ канала.

7. Произведена оценка запаса по перекрываемому затуханию ВЧ тракта путём включения дополнительных аттенюаторов:

- Включением встроенного аттенюатора на 11дБ, при этом затухания по встроенному измерителю с 30 дБ до 41дБ

Значения BER и SNR не изменились.

- Для проверки аппаратуры в более жёстких условиях было введено дополнительное встроенное затухание 20 дБ. При этом общее затухание ВЧ тракта составило 61 дБ.

Значения BER и SNR не изменились.

Данные измерения позволяют сделать вывод о запасе технических параметров аппаратуры ВЧ канала связи по перекрываемому затуханию, что с запасом удовлетворяет требованиям норм, указанных в «Типовых технических требованиях ОАО «ФСК ЕЭС» РФ».

8. Произведен контроль температурного режима аппаратуры. По встроенному измерителю была зафиксирована температура радиатора усилителей мощности 39-40 градусов. При дальнейшем использовании аппаратуры в более нагруженных условиях (телефонный разговор и передача тестовых сигналов) при увеличении нагрузки на усилитель мощности (РА), температура радиаторов усилителей возросла до 42 градусов (при норме рабочий температурный диапазон транзисторов усилителей – от 5 до 150 С°).

9. Произведен контрольный просмотр журнала событий. В процессе всех испытаний и измерений отмечено, что все события и манипуляции с аппаратурой фиксируются в журнале событий в нужном порядке и хронологии. На данный момент зафиксировано 460 записей на 14 страницах. Максимальное количество выводимых записей составляет 10000 шт.

Выводы:

1. ВЧ канал связи Заводская – Гигант на аппаратуре ССТМ ES-100 соответствует заявленным характеристикам, а по ряду параметров, предъявляемых к оборудованию данного назначения, имеет определенный запас.

2. Комиссия считает возможным, дальнейшее применение аппаратуры ССТМ ES100, наряду с аналогичным оборудованием других производителей.

Члены комиссии:

Начальник ССДТУ
ОАО «Сетевая компания»

А.Н. Буравов

Начальник отдела средств связи службы
ТМиС Филиала ОАО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана

Р.Х. Ситдигов

Начальник ССДТУ филиала
ОАО «Сетевая компания» НКЭС

Н.А. Вахрушев

Заместитель начальника ССДТУ филиала
ОАО «Сетевая компания» НКЭС

В.А.Талов

Руководитель группы разработки
ООО «Прософт-Системы», к.т.н.

Ю.Г. Чирков

Начальник отдела гарантийного обслуживания
ООО «НПФ Мультиобработка»

В.В. Шахов

Технический директор
ООО «НПФ Мультиобработка»

О.В. Лукиных

Приборы:

1. Анализатор систем передачи и кабелей связи AnCom A-7. № 009.187.3 (дата следующей поверки 18.03.2016г).

2. Мультиметр OWON HDS1022M № W10221112087 (дата следующей поверки 08.04.2015г).

Компьютерные тестовые утилиты, используемые для оценки цифровых каналов передачи данных:

1. «Тестком». Версия 1.8. Разработчик ООО«Zelax». Утилита предназначена для тестирования цифровых каналов передачи данных.

2. «Созвездие» - программная утилита, предназначенная для оценки параметров модемов с QAM-модуляцией. Разработчик ООО «Электронные системы».

Все программные утилиты рекомендованы к использованию ОАО «ФСК ЕЭС» РФ», находятся в свободном доступе на сайтах разработчиков и не требуют обязательной сертификации.

Приложения:

1. Оценка скорости, коэффициента ошибок цифрового канала ПД, затухание ВЧ тракта и SNR по встроенному средству контроля ССТМ ES-100. Рис.1.
2. Оценка скорости и коэффициента ошибок цифрового канала ПД с помощью тестовой компьютерной утилиты «Тестком». Рис.2.
3. Измерение психометрического уровня шума в телефонном канале с помощью анализатора систем передачи и кабелей связи AnCom A-7. Рис.3
4. Оценка качества ВЧ тракта для цифрового канала с помощью специальной программной утилиты «Созвездие». Рис.4.

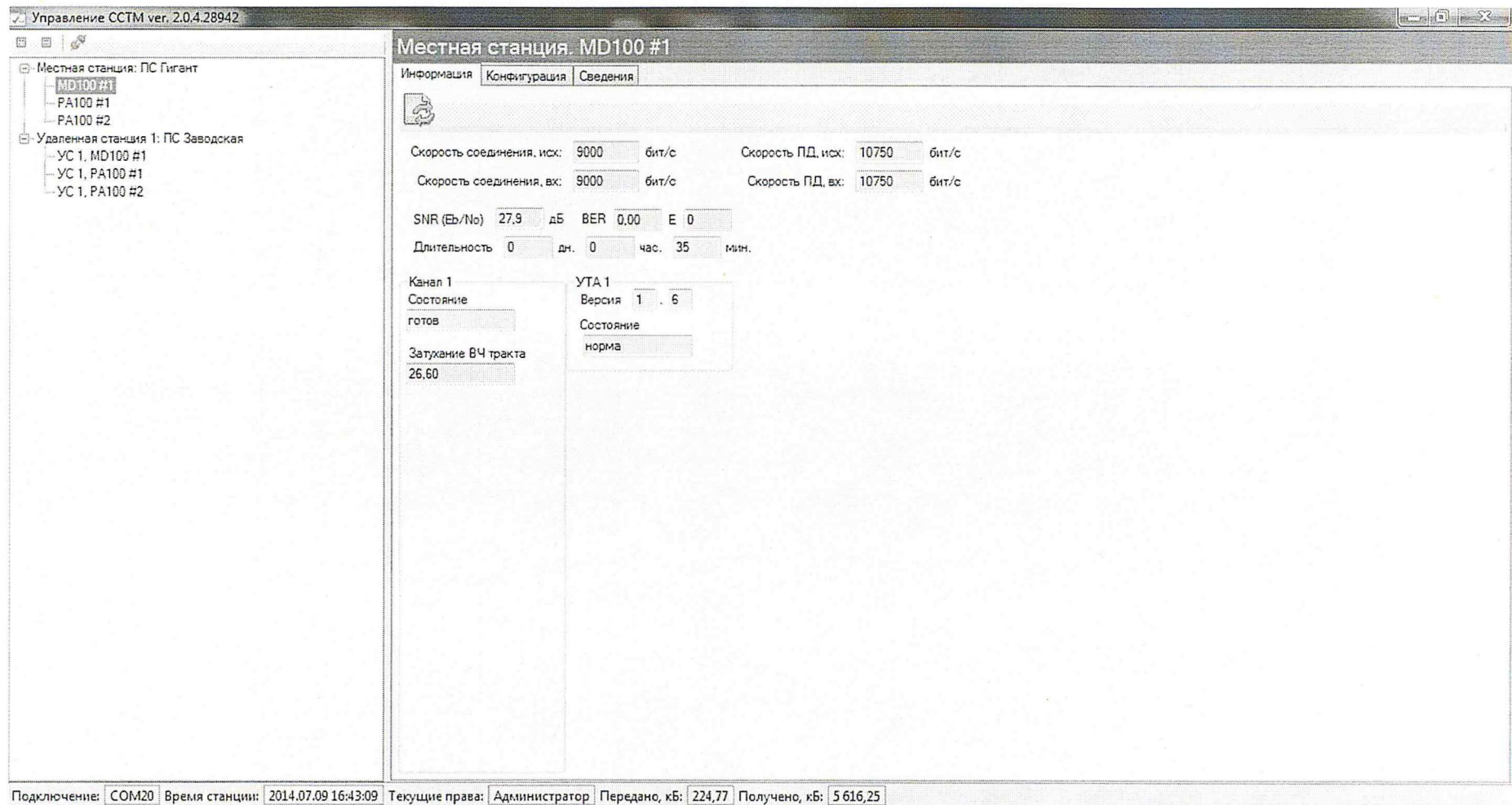


Рис.1. Оценка скорости, коэффициента ошибок цифрового канала ПД, затухание ВЧ тракта и SNR по встроенному средству контроля CCTM ES-100.

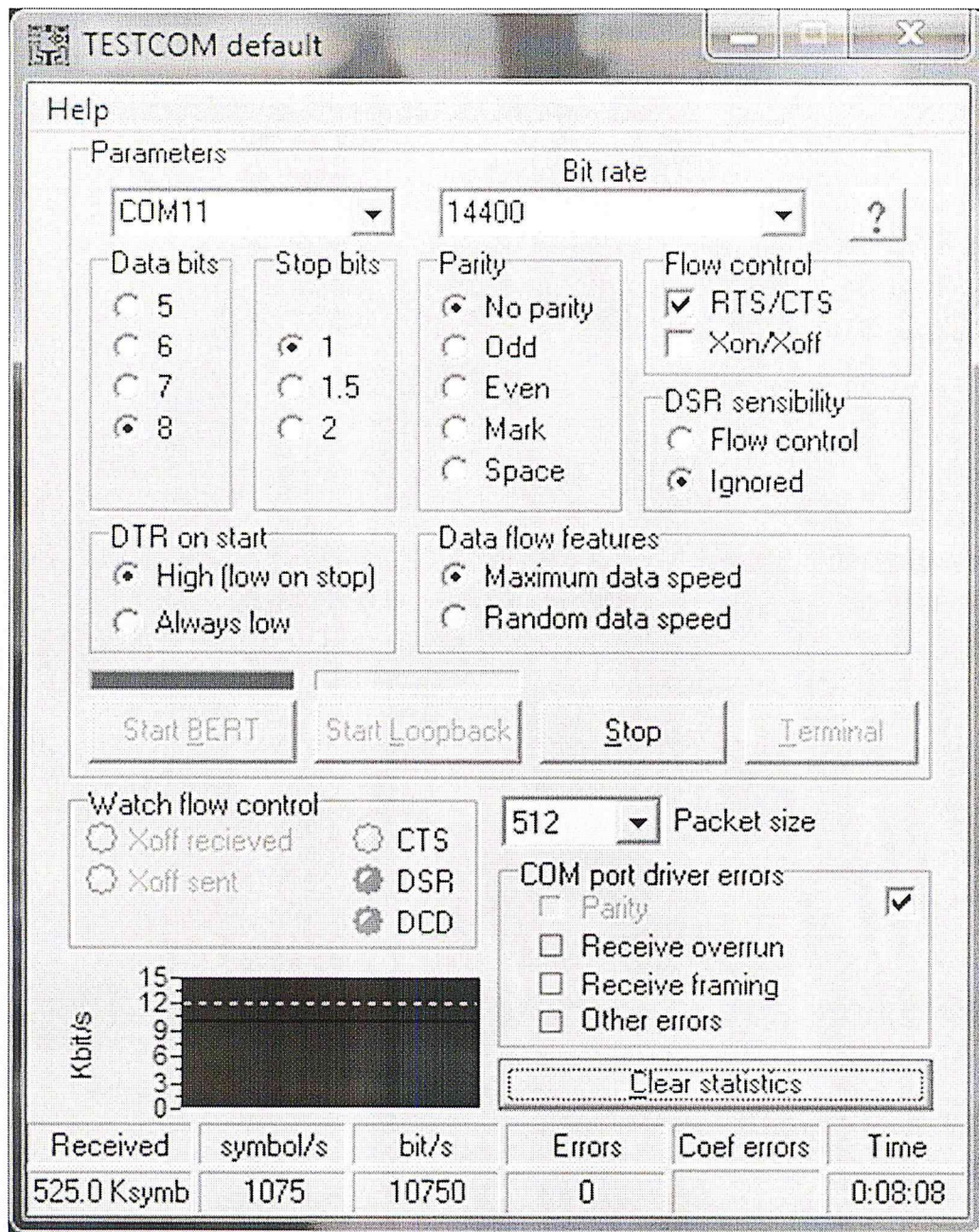


Рис.2. Оценка скорости и коэффициента ошибок цифрового канала ПД с помощью тестовой компьютерной утилиты «Тестком».

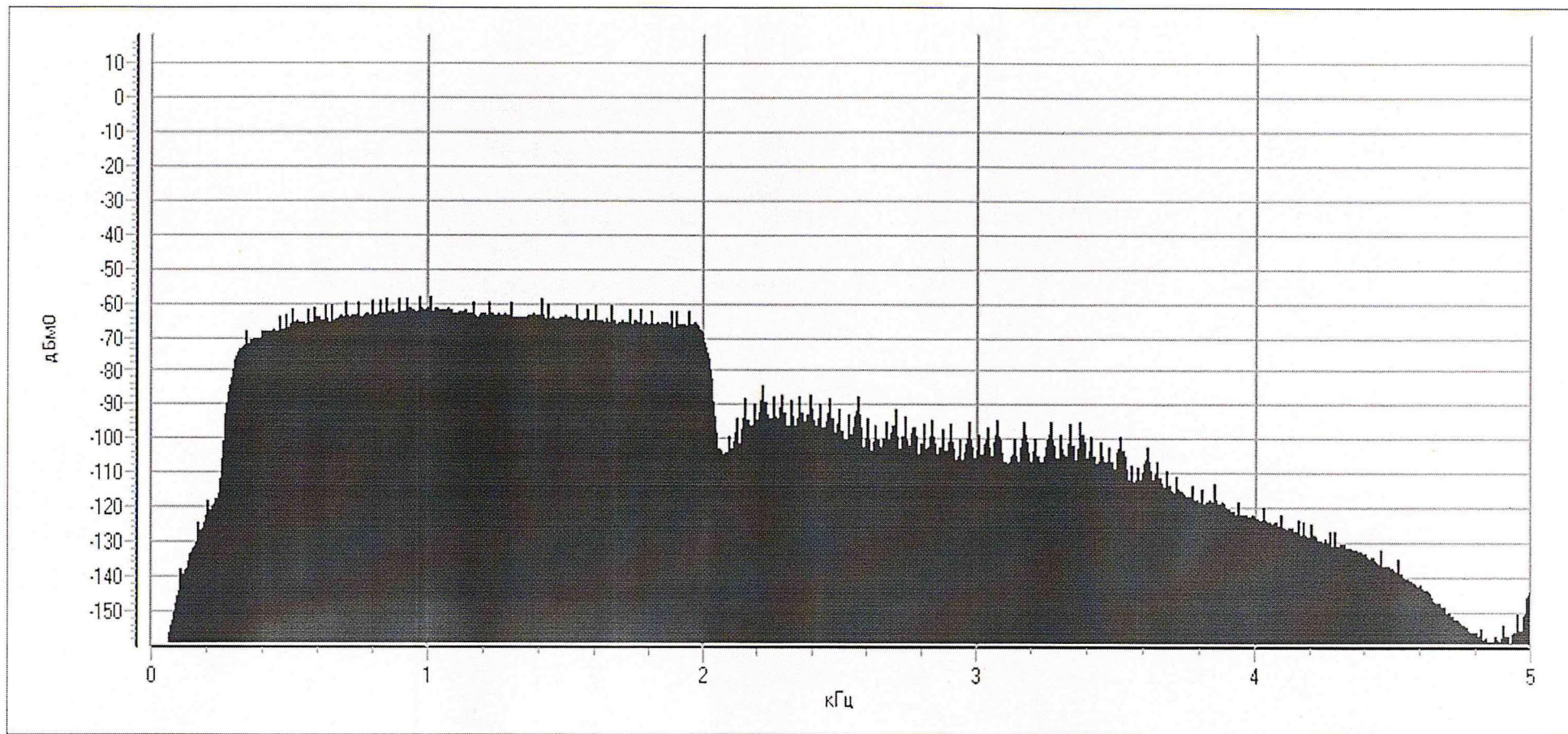


Рис.3. Измерение психометрического уровня шума в телефонном канале с помощью анализатора систем передачи и кабелей связи AnCom A-7

Ш	Н	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В
Н	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В
В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С
А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В
В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В
С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В
А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В
В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В
С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В
А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В
В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В
С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В
А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В
В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В	В
С	В	В	С	А	В	К	С	В	В	С	А	В	К	С	В

.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.

Рис 4. Оценка качества ВЧ тракта для цифрового канала с помощью специальной программной утилиты «Созвездие».