
ООО "Аналитик-ТС"

**Анализаторы систем передачи и
кабелей связи**

AnCom A-7

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4221-009-11438828-17РЭ-1-1

Измерение кабелей

Документ **A7re7_105** (июнь 2017)

Содержание

1.	Общие положения	2
2.	Измерительные конфигурации.....	3
2.1	Измерение емкости методом 3 по ГОСТ 27893-88.....	4
2.2	Измерение переходного затухания на ближнем конце методом 5 по ГОСТ 27893-88	9
2.3	Измерение защищенности на дальнем конце методом 5 по ГОСТ 27893-88	12
2.4	Измерение частотных характеристик кабеля методом 6 по ГОСТ 27893-88	16
2.5	Измерение сопротивления жилы.....	21
2.6	Рефлектометрические измерения	22
3.	Литература.....	23

1. Общие положения

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

Возможности программного обеспечения (ПО) анализатора для персонального компьютера (ПК) описаны в РЭ-1-2.

РЭ-1-3 - определяет порядок применения анализатора при контроле параметров оконечного оборудования цифровых абонентских линий (xDSL).

РЭ-1-4 определяет возможности анализатора применительно к контролю кабельных линий связи при их использовании для создания xDSL.

Настоящая часть - РЭ-1-7 - описывает возможности анализатора применительно к измерениям характеристик кабелей. Характеристики некоторых кабелей связи представлены в [1-4].

Измерение кабелей выполняется с использованием методов измерений 3, 5 и 6 в соответствии с **ГОСТ 27893-88** [5], для чего в комплект поставки ПО анализаторов включены соответствующие конфигурации - **...A-7\Config\Кабели**.

При контроле кабелей могут быть применены нормы, представленные в таблице 7 **ГОСТ Р 53538-2009** [6] и рекомендации МСЭ-Т **L.19** [7]. Шаблоны частотных характеристик (ЧХ) переходных влияний из [6] и [7] включены в комплект поставки ПО анализатора как маски - **...A-7\Masks\Кабели**.

При выполнении измерений используются следующие режимы анализатора:

- **СуперСел** – измерение электрической емкости и расчет емкостной асимметрии, измерение сопротивления, коэффициента затухания, коэффициента фазы и импеданса,
- **МЧС** (многочастотный) – определение частотных характеристик переходных влияний,
- **ПСС** (псевдослучайный) – при рефлектометрических измерениях.

При измерениях устанавливаются электрические режимы **ХХ** – холостого хода и **КЗ** – короткого замыкания. Режимы должны быть обеспечены:

- на окончании **соединительного кабеля**, подключенного к анализатору, при калибровке анализатора, выполняемой в целях компенсации собственной погрешности анализатора и влияния емкости (**ХХ**), сопротивления и индуктивности (**КЗ**) соединительного кабеля;
- на окончании **измеряемого кабеля** при измерении емкости (**ХХ**), сопротивления (**КЗ**), импеданса, коэффициентов затухания и фазы (**ХХ-КЗ**).

Материал настоящей части РЭ может быть использован при разработке измерительных

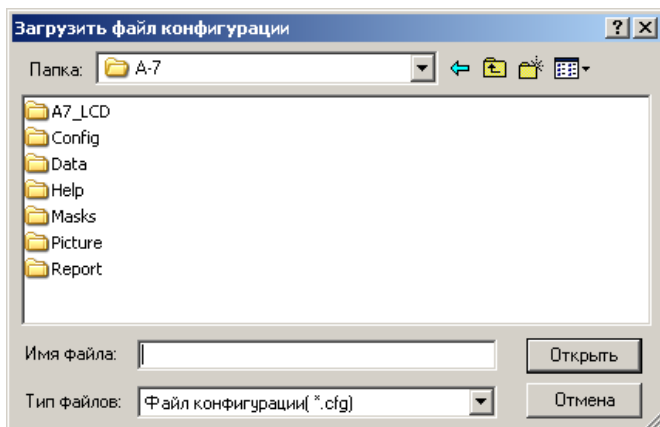
Характеристики некоторых кабелей представлены в справочниках и в 4-й части РЭ

Описанные в настоящей части конфигурации размещены в директории **A-7\Config\Кабели**

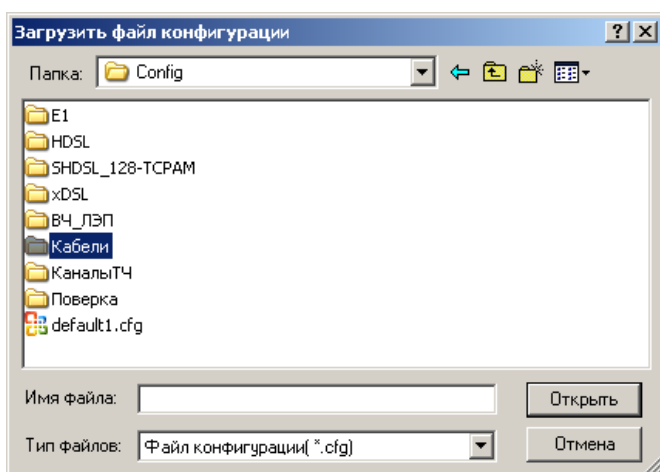
2. Измерительные конфигурации

Измерительные конфигурации представляют собой набор параметров настройки, загрузка которых обеспечивает выполнение конкретной измерительной процедуры, назначение которой определено названием файла конфигурации. Для выбора конфигурации следует:

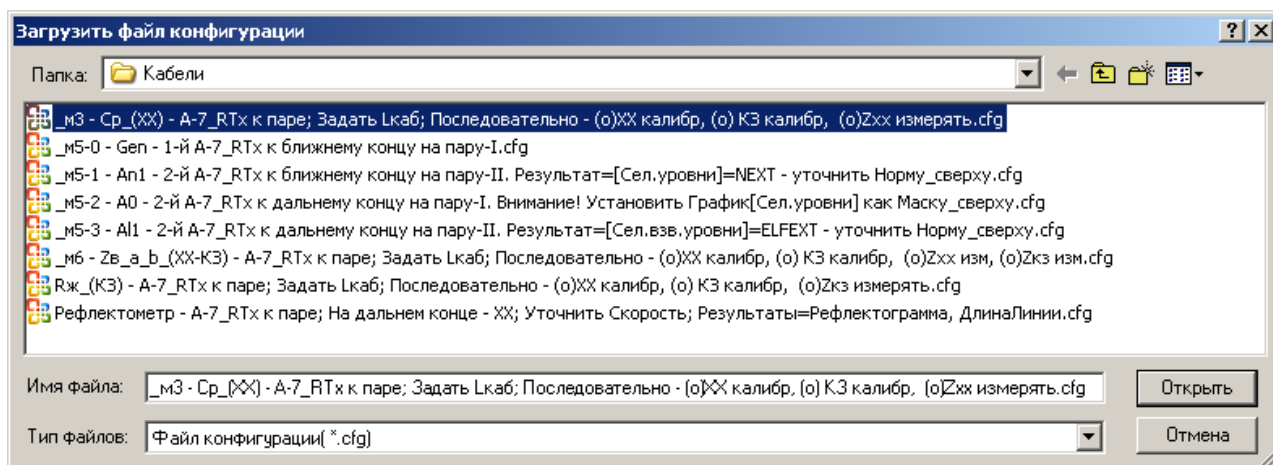
- нажать [F3] и выбрать в директории **A-7** директорию **Config**



- в директории **Config** выбрать директорию **Кабели**



- в директории **Кабели** выбрать необходимую конфигурацию:



После загрузки выбранной конфигурации для получения результатов измерений следует выполнить описанные ниже применительно к каждой конфигурации действия.

2.1 Измерение емкости методом 3 по ГОСТ 27893-88

Емкость пары или емкость между жилами разных пар определяются с применением конфигурации

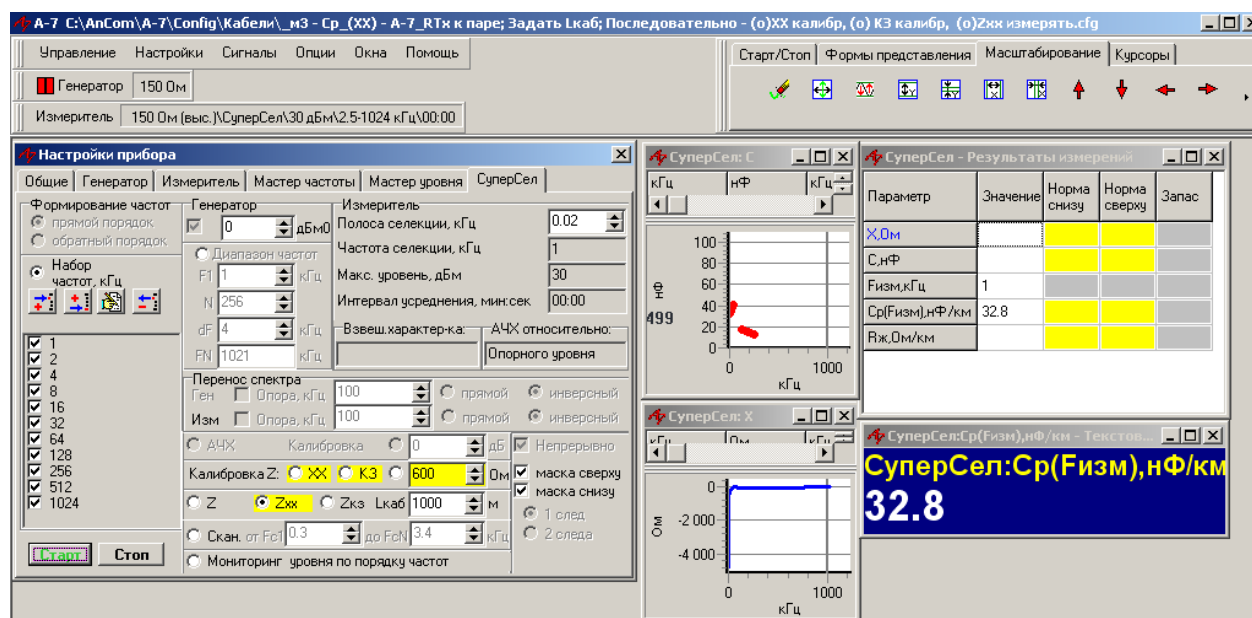
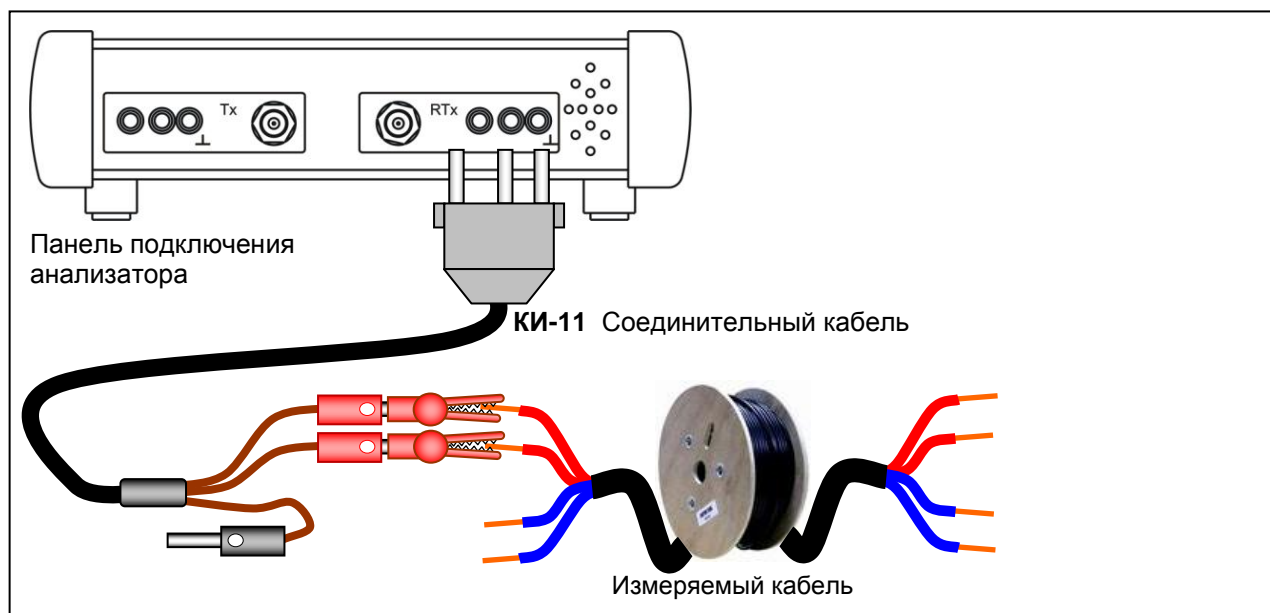
м3 - Ср(XX) - A-7_RTx к паре; Задать Lкаб; Последовательно - (о)XX калибр, (о)К3 калибр, (о)Zxx измерять.cfg.

В названии конфигурации отражены следующие сведения и указания:

- **м3** используется метод 3 по ГОСТ 27893-88 [5];
- **Ср_(XX)** измеряется рабочая емкость в режиме **XX** на дальнем конце кабеля;
- **A-7_RTx к паре** пара подключается к разъему RTx анализатора; сразу после загрузки конфигурации начинается измерение, при котором погонная емкость вычисляется для значения физической длины кабеля равной 1000 м; для обеспечения измерения погонной емкости образца кабеля действительной длины следует:
 - **Задать Lкаб** задать физическую длину образца кабеля **Lкаб** в метрах;
 - **Последовательно** выполнить калибровку в режимах:
 - **⊙ XX калибр** **XX** на окончании соединительного кабеля,
 - **⊙ К3 калибр** **К3** на окончании соединительного кабеля и только после этого,
 - **⊙ Zxx измерять** установив режим **XX** на окончании измеряемого кабеля, выполнить измерение погонной емкости.

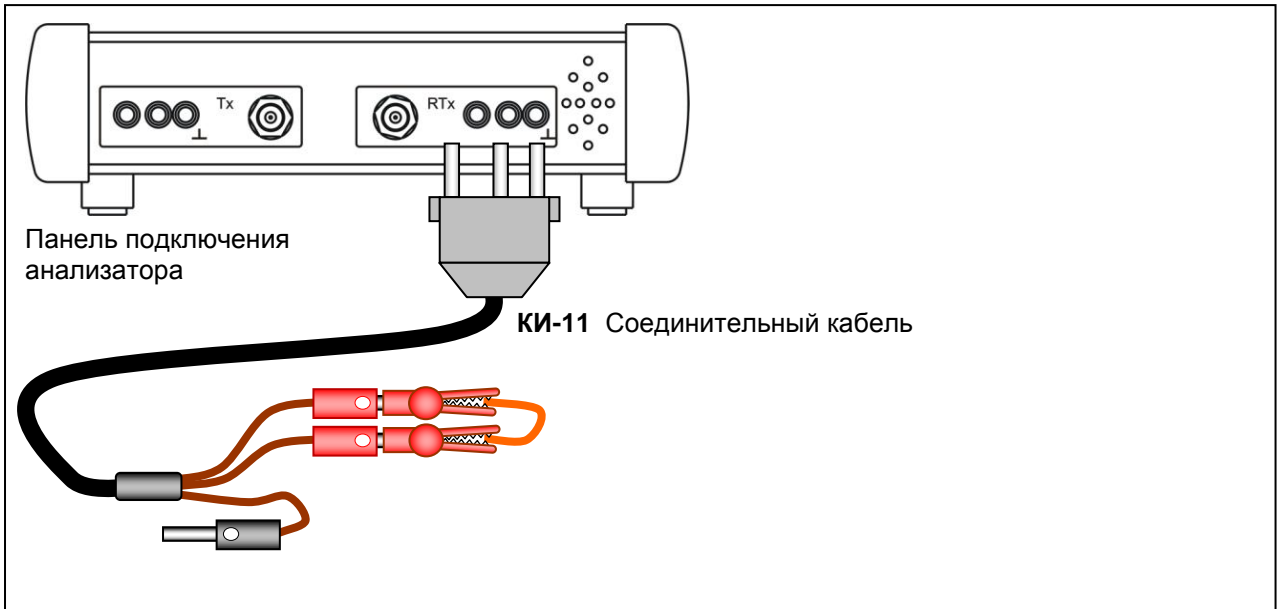
Непосредственно после загрузки конфигурации анализатор приступает к измерению емкости пары или иного подключенного объекта (емкость между жилой и экраном, между жилой А пары-I и жилой А/В пары-II) и определяет погонную емкость как частное от деления измеренной емкости на заданную длину кабеля **Лкаб**. По умолчанию в конфигурации **Лкаб=1000 м**, поэтому индицируемая величина погонной емкости в единицах «нФ/км» численно равно емкости пары в «нФ».

Кроме того при таком первичном измерении не компенсируются собственные погрешности анализатора, а так же емкость, сопротивление и индуктивность соединительных проводов.



Для измерения погонной емкости и снижения погрешности измерения следует задать значение физической длины контролируемого образца **Лкаб** в метрах и выполнить предварительную калибровку.

Калибровка в режиме КЗ на конце соединительного кабеля:



Скриншоты программного обеспечения для калибровки.

Окно: **Настройки прибора**

Генератор: 150 Ом

Измеритель: 150 Ом (выс.) \ СверхСел \ 30 дБм \ 2.5-1024 кГц \ 00:00

Окно: **СуперСел: С**

Полоса селекции, кГц: 0.02

Частота селекции, кГц: 1024

Макс. уровень, дБм: 30

Интервал усреднения, мин.сек: 00:00

Взвеш. характер-ка: АЧХ относительно: опорного уровня

Окно: **СуперСел: Результаты измерений**

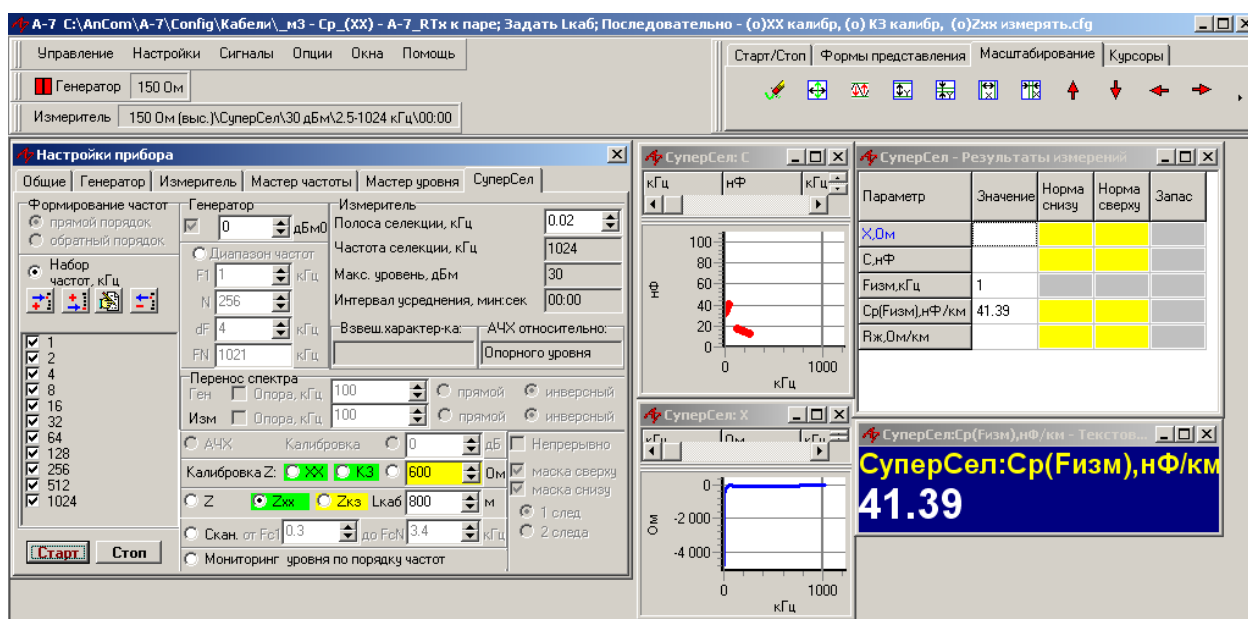
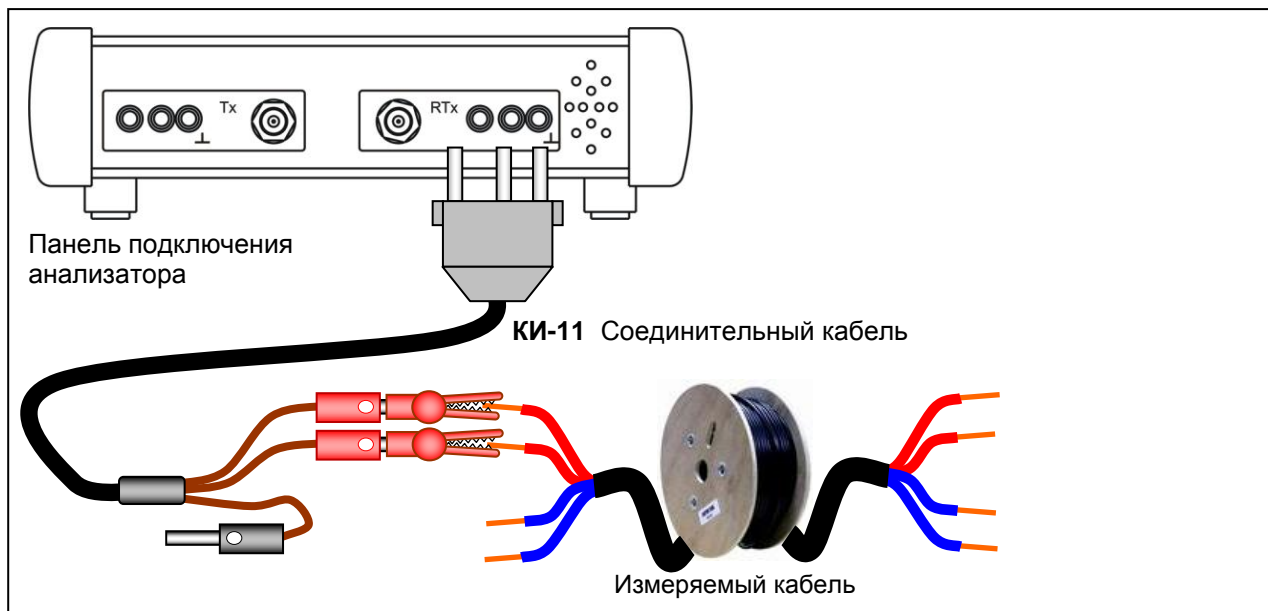
Параметр	Значение	Норма снизу	Норма сверху	Запас
X, Ом				
C, нФ				
Физм, кГц				
Ср(Физм), нФ/км				
Вж, Ом/км				

Окно: **СуперСел: Ср(Физм), нФ/км - Текстов...**

СуперСел: Ср(Физм), нФ/км

Не измеряется

Измерение погонной емкости:



Измерение емкости автоматически производится на частотах, определенных **Набором частот**, который в данной конфигурации составляет 1, 2, 4, 8, ... 1024 кГц. Если емкость измеряемого объекта мала (короткий образец кабеля), то измерительная частота **Физм, кГц**, на которой производится определение величины емкости, будет выбрана повышенной.

Значения в **Наборе частот** могут быть скорректированы пользователем.

2.2 Измерение переходного затухания на ближнем конце методом 5 по ГОСТ 27893-88

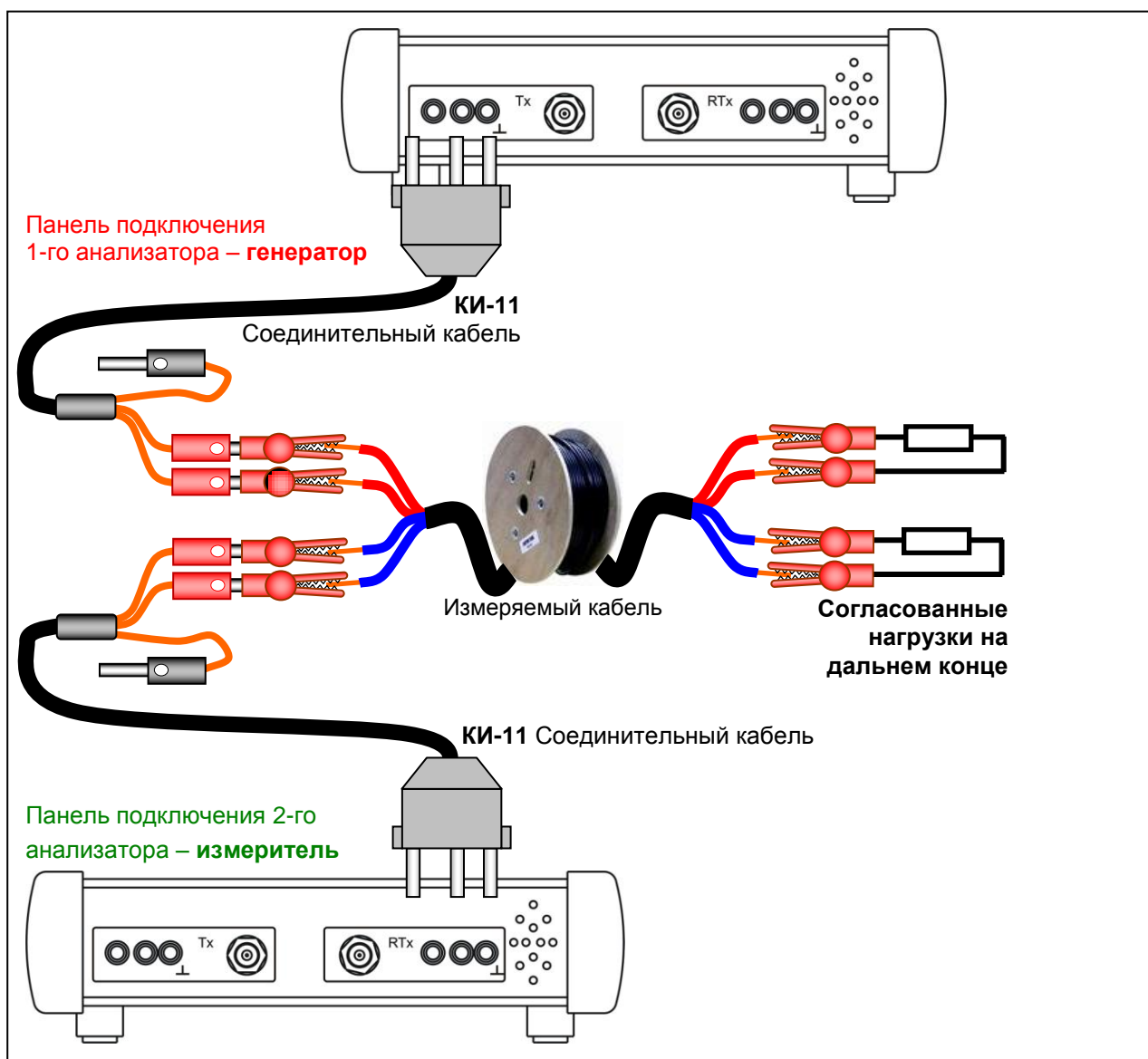
Для измерения переходного затухания на ближнем конце используются два анализатора и применяются конфигурации, в названии которых отражены следующие сведения и указания:

_m5-0 - Gen - 1-й A-7_RTx к ближнему концу на пару-I.cfg:

- **m5** используется метод 5 по ГОСТ 27893-88 [5];
- **Gen** генератор
- **1-й A-7_RTx к ближнему концу на пару-I** к RTx 1-го анализатора подключается пара-I;

_m5-1 - An1 - 2-й A-7_RTx к ближнему концу на пару-II. Результат=[Сел.уровни]=NEXT - уточнить Normу_сверху.cfg:

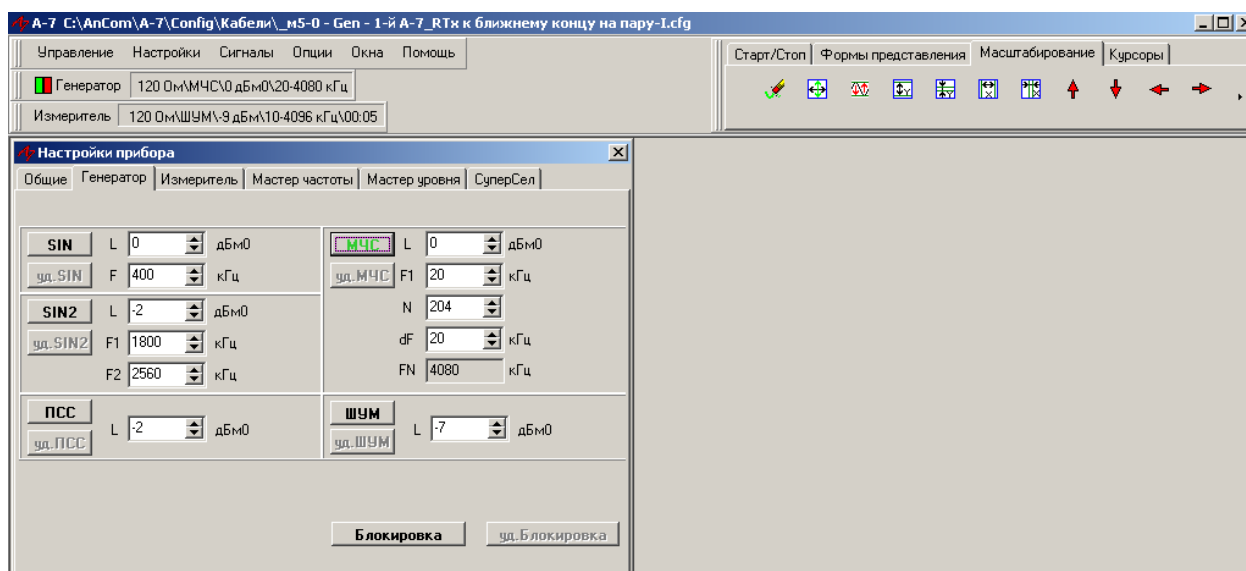
- **m5** используется метод 5 по ГОСТ 27893-88 [5]
- **An1** для измерения переходного затухания An1,
- **2-й A-7_RTx к ближнему концу на пару-II** пара-II подключается к RTx 2-го анализатора,
- **Результат=[Сел.уровни]=NEXT** результат измерений - в форме [Сел.уровни]
- **уточнить Normу_сверху** для соотнесения результата и необходимой нормы ее следует уточнить, выбрав нужный шаблон из директории **Masks\Кабели**.



Исполнение конфигурации

_m5-0 - Gen - 1-й A-7_RTx к ближнему концу на пару-I.cfg

включает генератор МЧС с уровнем 0 дБм и количеством гармонических составляющих 200, что определяет уровень каждой составляющей равным 0 дБм- $10 \times \lg(204) = -23,1$ дБм0, отсчитанного относительно опорного уровня 0 дБм0 при выходном импедансе равном 120 Ом.



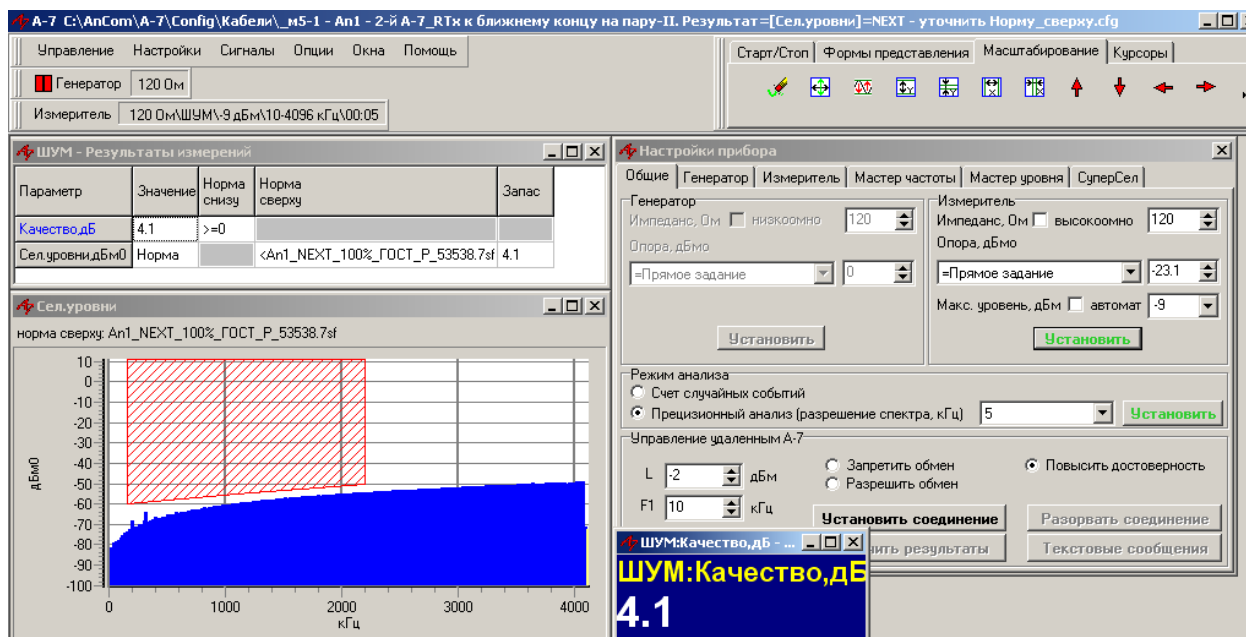
Исполнение конфигурации -

_m5-1 - An1 - 2-й A-7_RTx к ближнему концу на пару-II. Результат=[Сел.уровни]=NEXT - уточнить Normу_сверху.cfg

позволяет измерить уровни гармоник МЧС, численные значения которых отсчитываются относительно опорного уровня **-23,1 дБм0**.

Таким образом, значения уровня в форме [Сел.уровни] по абсолютной величине равны величине переходного затухания на ближнем конце **An1** (часто обозначается как **NEXT** – Near End cross Talking – переходный разговор на ближнем конце).

Введение **Нормы сверху** позволяет сопоставить характеристику переходных помех с нормой.

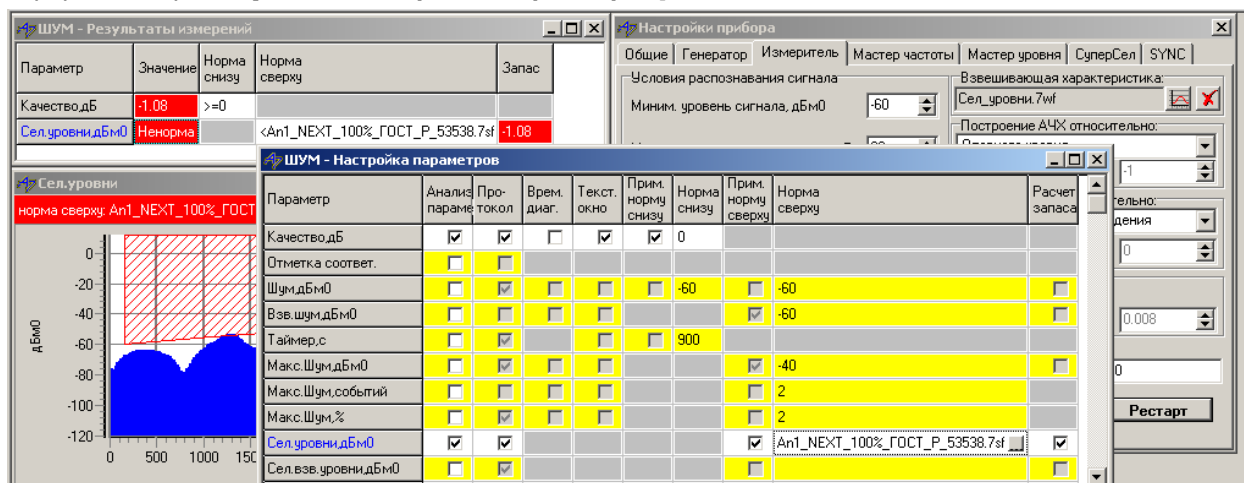


Наихудшее значение рассогласования **Нормы сверху** и Результата измерений представляется параметром **ШУМ: Качество,дБ**, являющегося результатом исполнения конфигурации.

Сопоставление производится в области частот общей для Нормы и Результата.

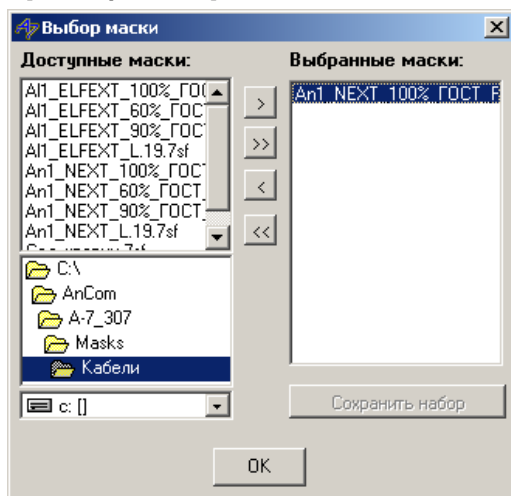
Для уточнения маски **Нормы сверху** необходимо:

- мышкой «ткнуть» в строку **Сел.уровни,дБм0** формы [ШУМ - Результаты измерений] - откроется форма настройки [ШУМ – Настройка параметров]



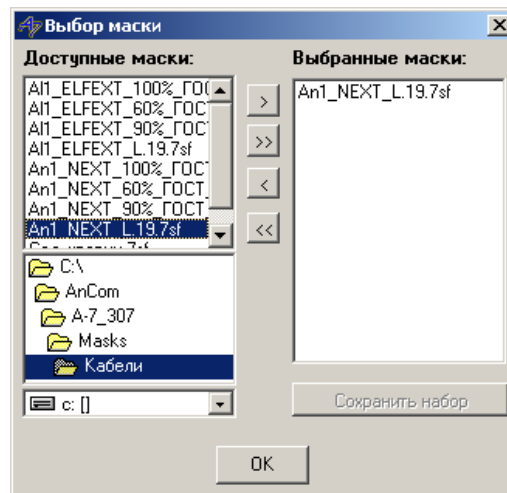
В форме [ШУМ - Настройка параметров]

- «ткнуть» мышкой в поле имени файла маски **Нормы сверху** - откроется форма [Выбор маски].

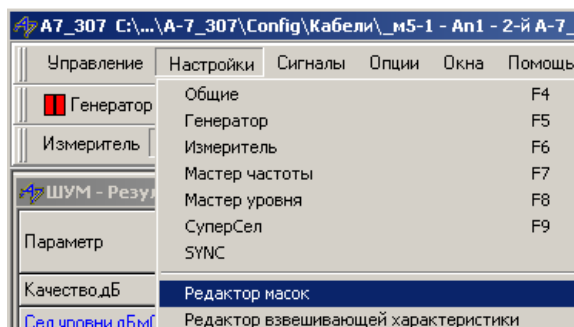


В форме [Выбор маски]

- кнопкой [**<**] удалить предыдущий файл из окна **Выбранные маски**,
- указать новый файл в списке **Доступные маски** и
- ввести выбранный файл кнопкой [**>**].

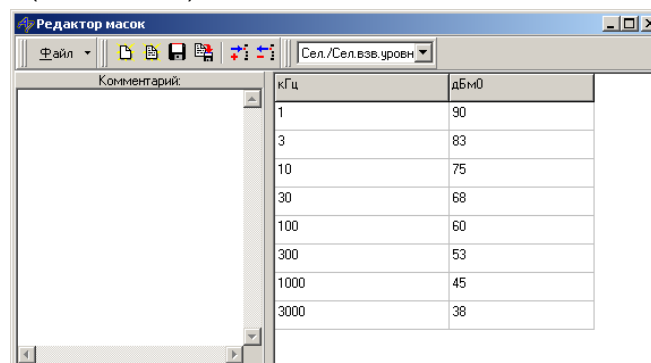


Для создания новой маски в меню **Настройки** выбирается **Редактор масок**



В [Редакторе масок] следует

- указать тип маски **Сел./Сел.взв.уровни**,
- ввести данные маски (обязательно),
- комментарий (при необходимости) и
- сохранить файл, дав ему содержательное имя (желательно)



2.3 Измерение защищенности на дальнем конце методом 5 по ГОСТ 27893-88

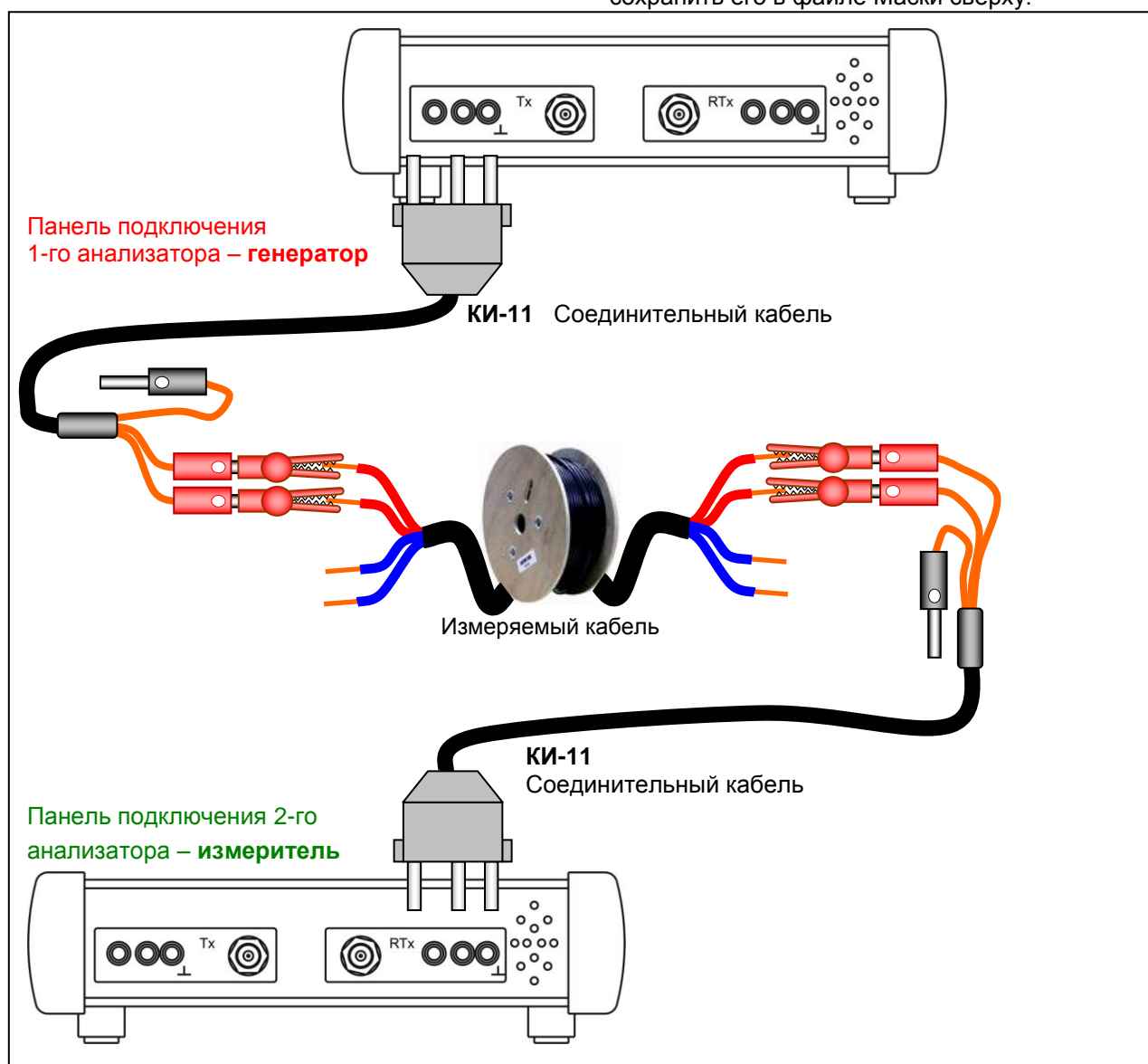
Для измерения защищенности от переходных влияний на дальнем конце используются два анализатора. Измерение выполняется в два шага.

На шаге-1 измеряется рабочее затухание пары, для чего применяются конфигурации:

_м5-0 - Gen - 1-й A-7_RTx к ближнему концу на пару-I.cfg (та же что в п.2.2);

_м5-2 - A0 - 2-й A-7_RTx к дальнему концу на пару-I. Внимание! Установить График[Сел.уровни] как Маску_сверху.cfg:

- **м5** используется метод 5 по ГОСТ 27893-88 [5];
- **A0** измеряется рабочее затухание пары-I
- **2-й A-7_RTx к дальнему концу на пару-I** дальний конец пары-I подключается к RTx 2-го анализатора,
- **Установить График[Сел.уровни] как Маску_сверху** результат измерений - в форме [Сел.уровни]; для последующего использования следует сохранить его в файле Маски сверху.



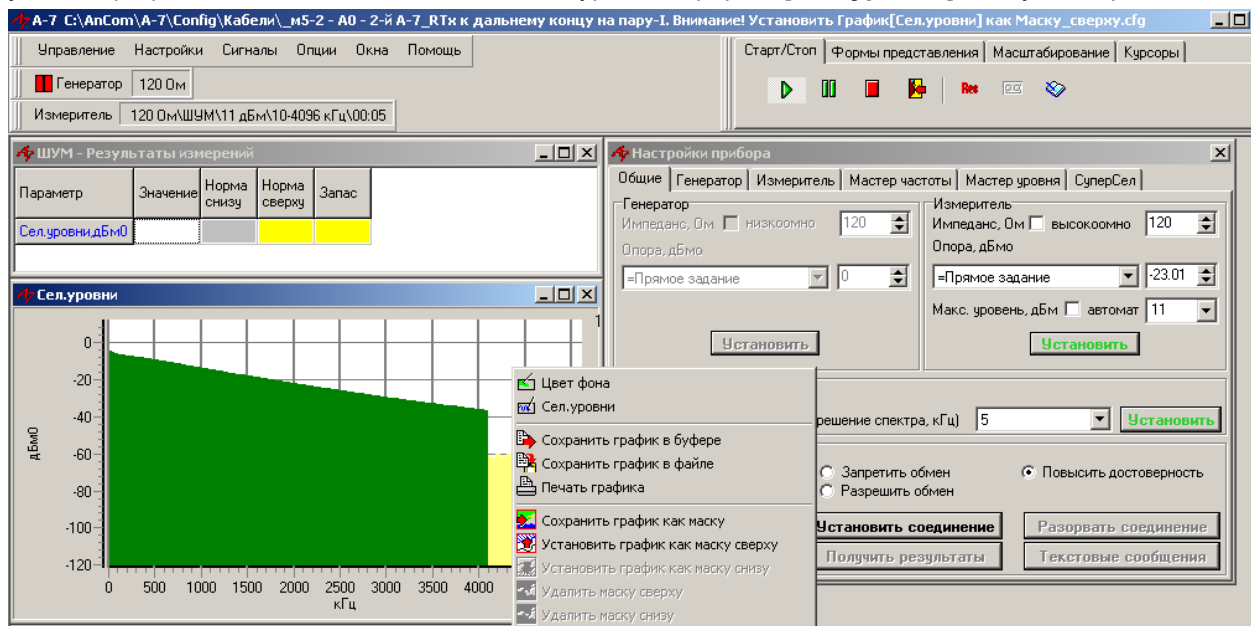
Исполнение конфигурации шага-1 -

м5-2 - А0 - 2-й А-7_RTХ к дальнему концу на пару-I. Внимание! Установить График[Сел.уровни] как Маску_сверху.cfg

позволяет измерить уровни гармоник МЧС, численные значения которых отсчитываются относительно опорного уровня **-23,01 дБм0** и представляются в форме **[Сел.уровни]**.

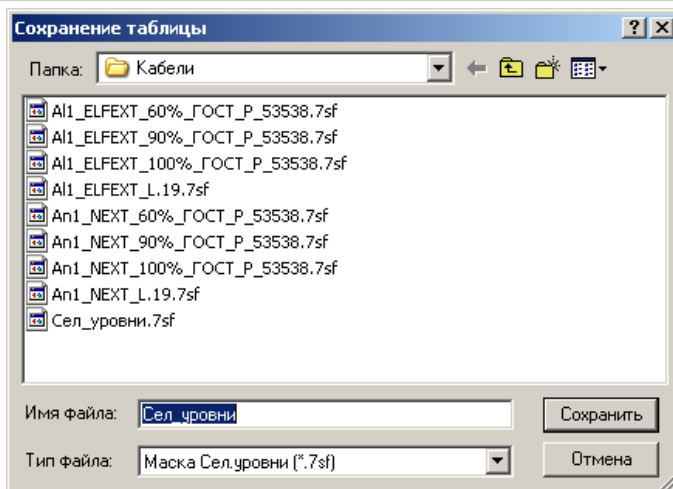
Таким образом, значения уровня по абсолютной величине равны величине рабочего затухания в паре **А0** (часто обозначается как Insert Loss – **IL** – внесенные потери).

Для того, чтобы на втором шаге измерений частотная характеристика рабочего затухания была бы учтена при расчете защищенности, значения уровней формы **[Сел.уровни]** следует сохранить.

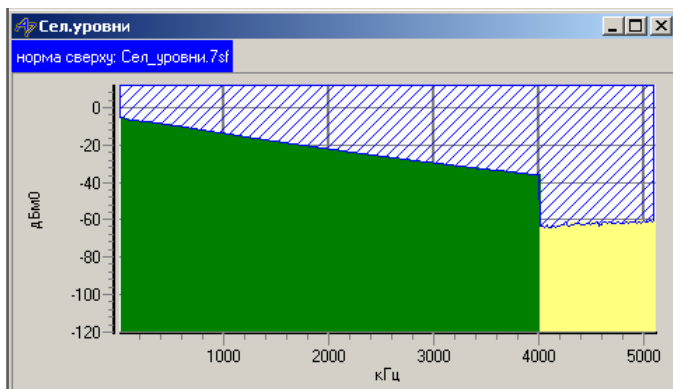


Для сохранения следует:

- «ткнуть» мышкой в поле графика формы **[Сел.уровни]**,
- в открывшемся меню выбрать пункт **Установить график как маску сверху** и
- в ответ на предложение сохранить график с именем **Сел.уровни** и расширением **7sf** выбрать папку **Кабели** и согласиться, нажав **[Сохранить]**.



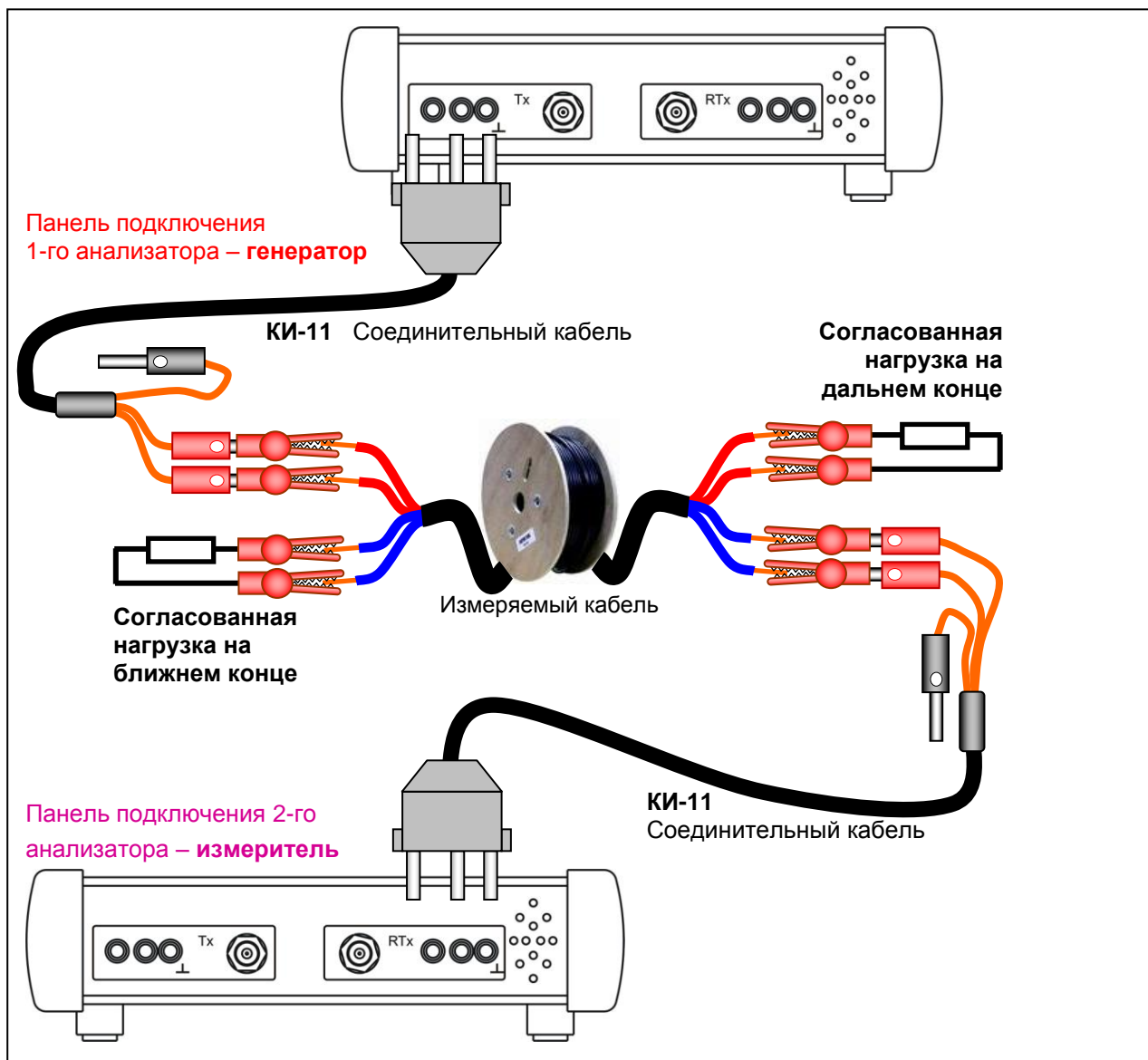
После сохранения маска будет отображена на форме **[Сел.уровни]**.



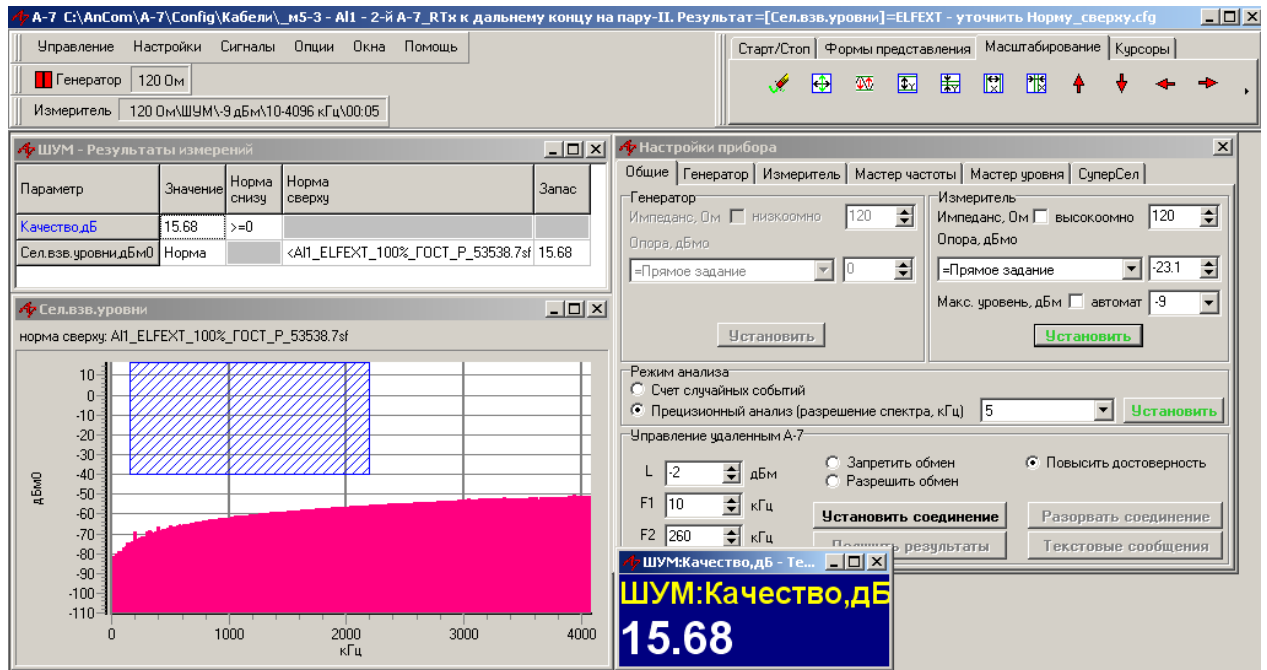
На шаге-2 настройка и подключение генераторного анализатора сохраняется, а на втором, измерительном анализаторе используется конфигурация:

_м5-3 - AI1 - 2-й A-7_RTx к дальнему концу на пару-II. Результат=[Сел.взв.уровни]=ELFEXT - уточнить Норму_сверху.cfg:

- **м5** используется метод 5 по ГОСТ 27893-88 [5];
- **AI1** измеряется защищенность на дальнем конце,
- **2-й A-7_RTx к дальнему концу на пару-II** дальний конец пары-II подключается к RTx 2-го анализатора,
- **Результат=[Сел.взв.уровни]=ELFEXT** результат измерений - в форме [Сел.взв.уровни];
- **уточнить Норму_сверху** для соотнесения результата и необходимой нормы ее следует уточнить, выбрав нужный шаблон из директории **Masks\Кабели**.



Файл результатов измерений рабочего затухания, сохраненный на Шаге-1 - **Сел.уровни.7sf**, задан в конфигурации как файл **Взвешивающей характеристики**, что позволяет получить значения уровня с окне **[Сел.взв.уровни]** соответствующими защищенности от переходных помех на дальнем конце.



Таким образом, значения уровня в форме **[Сел.взв.уровни]** по абсолютной величине равны величине защищенности от переходных помех на дальнем конце **А11** (часто обозначается как **ELFEXT** – Equal Level of Far End croSS Talking – эквивалентный уровень переходного разговора на дальнем конце).

Введение **Нормы сверху** позволяет сопоставить характеристику переходных помех с нормой.

Наихудшее значение рассогласования Нормы и Результата измерений представляется параметром **ШУМ: Качество,дБ**, являющегося результатом исполнения конфигурации.

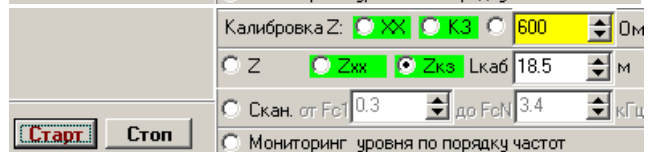
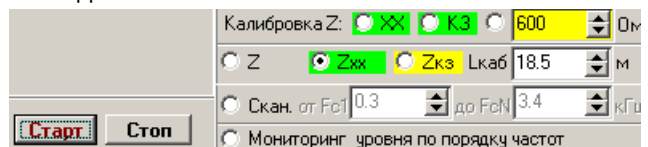
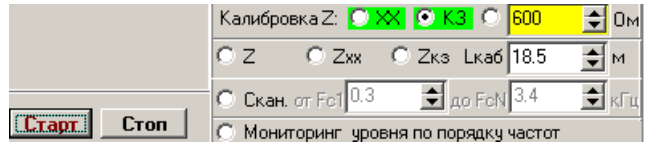
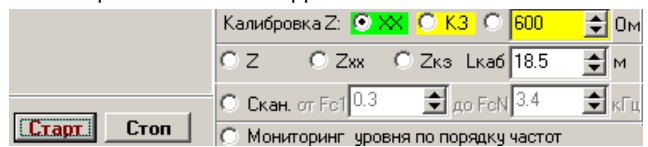
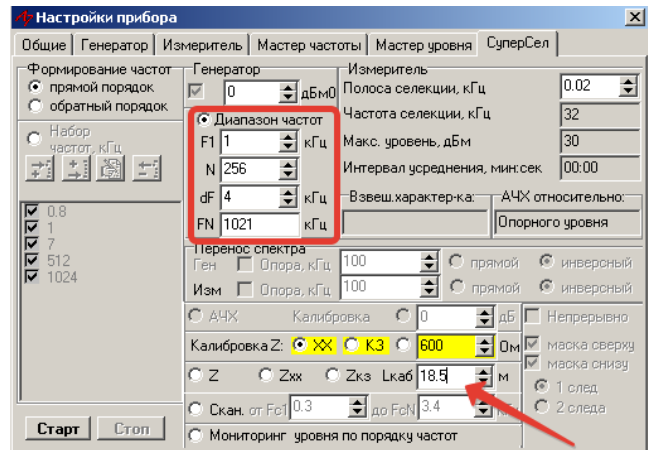
Сопоставление производится в области частот общей для Нормы и Результата.

Уточнение маски **Нормы сверху** выполняется аналогично тому, как это описано в п.2.2.

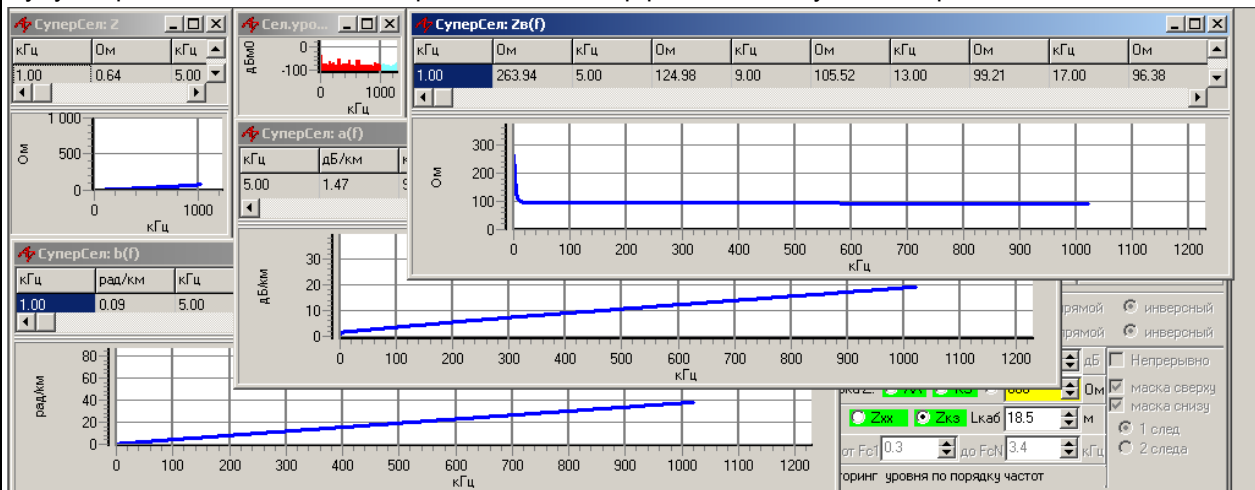
2.4 Измерение частотных характеристик кабеля методом 6 по ГОСТ 27893-88

Измерение частотных характеристик волнового сопротивления, коэффициента затухания и коэффициента фазы выполняется методом ХХ-КЗ с применением конфигурации **_м6 - Zв_a_b_(ХХ-КЗ) - А-7_RTx к паре; Задать Lкаб; Последовательно - (о)ХХ калибр, (о) К3 калибр, (о)Zxx изм, (о)Zкз изм.cfg**. Название выражает последовательность действий:

<p>М6 Zв_a_b_(ХХ-КЗ)</p>	<p>Метод 6 по ГОСТ 27893-88 [5] обеспечивает измерение модуля волнового сопротивления (Zв),</p>
<p>А-7_RTx к паре</p>	<p>коэффициента затухания (a) и коэффициента фазы (b) в режимах холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ),</p>
<p>Задать Lкаб</p>	<p>последовательно устанавливаемых на дальнем конце пары, ближний конец которой подключается к RTx анализатора А-7.</p>
<p>Последовательно</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ ХХ калибр ⊙ К3 калибр ⊙ Zxx изм ⊙ Zкз изм 	<p>Перед выполнением измерений следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уточнить диапазон частот и шаг изменения частоты, • Задать физическую длину образца кабеля Lкаб (здесь - 18,5 м).
<p>Последовательно</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ ХХ калибр ⊙ К3 калибр ⊙ Zxx изм ⊙ Zкз изм 	<p>Подключить соединительный кабель к RTx. Последовательно калибровать анализатор в ХХ и КЗ для компенсации влияния соединительного кабеля.</p> <p>Разомкнуть концы на окончании соединительного кабеля - режим ХХ, нажать Старт для калибровки.</p> <p>Замкнуть концы на окончании соединительного кабеля - режим КЗ, нажать Старт для калибровки.</p> <p>Подключить измеряемый кабель к окончанию соединительного кабеля. Последовательно измерить импеданс кабеля с ХХ и КЗ на его окончании.</p> <p>Установить режим ХХ на окончании измеряемого кабеля; нажать Старт для 1-го измерения.</p> <p>Установить режим КЗ на окончании измеряемого кабеля; нажать Старт для 2-го измерения.</p>

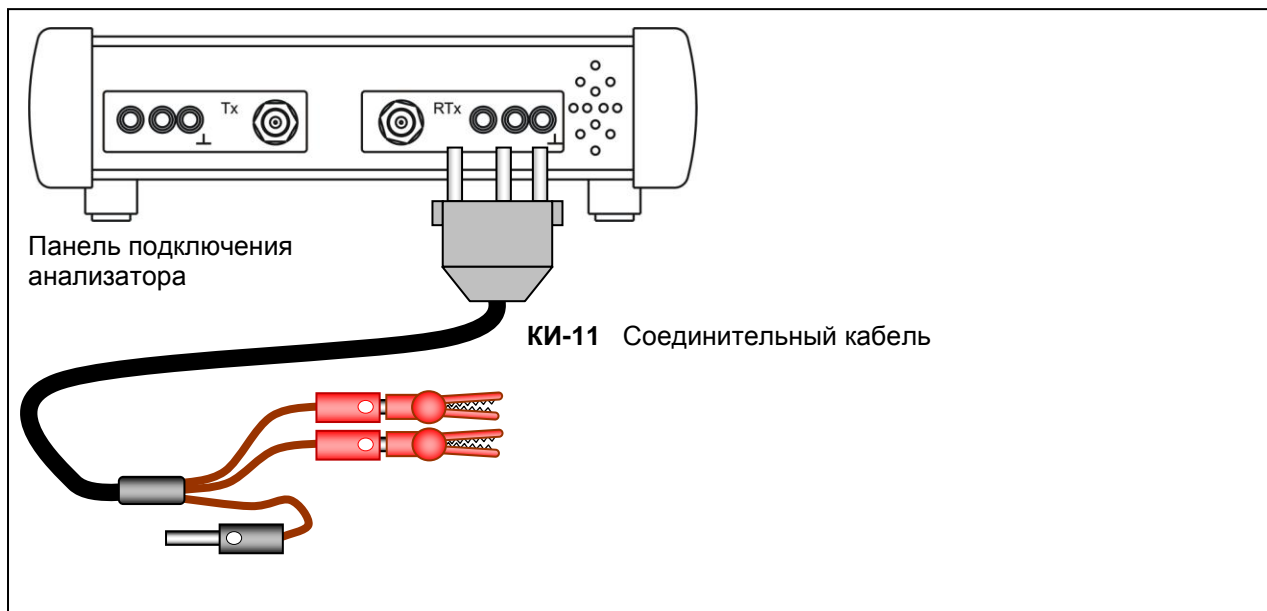


Будут определены волновое сопротивление, коэффициенты затухания и фазы.



Подробное изложение последовательности операций, выполняемых после загрузки конфигурации.

Калибровка в режиме XX на конце соединительного кабеля:



Управление Настройки Сигналы Опции Окна Помощь

Старт/Стоп | Формы представления | Масштабирование | Курсоры

Генератор 150.00 Ом

Измеритель 150.00 Ом (выс.) \СуперСел\30.00 дБм\2.5-1024 кГц\00:00

СуперСел: Z

кГц	Ом	кГц
1.00	37529.00	5.00

СуперСел: a(f)

кГц	дБ/км
	Не измеряется

СуперСел: Zв(f)

Ом	кГц	Ом	кГц	Ом	кГц	Ом	кГц	Ом	кГц
----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	----	-----

Настройки прибора

Общие | Генератор | Измеритель | Мастер частоты | Мастер уровня | СуперСел

Формирование частот

- прямой порядок
- обратный порядок

Генератор

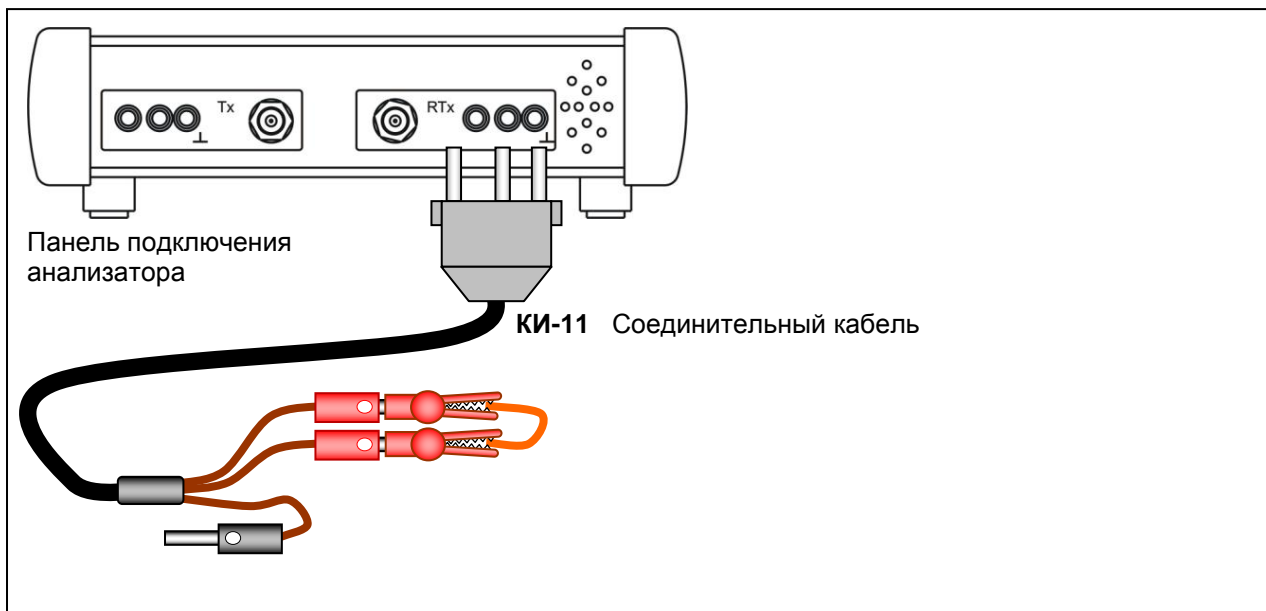
- Диапазон частот: F1 1 кГц, N 256, dF 4 кГц, FN 1021 кГц
- Измеритель: Полоса селекции, кГц 0.02; Частота селекции, кГц 1021; Макс. уровень, дБм 30; Интервал усреднения, мин сек 00:00
- Взвеш характер-ка: АЧХ относительно: Опорного уровня

Перенос спектра

- Ген Олора, кГц 100
- Изм Олора, кГц 100
- Калибровка: АЧХ Калибровка 0 дБ
- Калибровка Z: XX K3 600 Ом
- Скан. от Fc1 0.3 до FcN 3.4 кГц
- Мониторинг уровня по порядку частот

Старт | Стоп

Калибровка в режиме КЗ на конце соединительного кабеля:



A-7 C:\... \A-7\Config\Кабели_мб - Zв_а_b_(XX-K3) - A-7_RTx к паре; Задать Lкаб; Последовательно - (o)XX калибр, (o) K3 калибр, (o)Zxh изм, (o)Zkз изм.cfg

Управление Настройки Сигналы Опции Окна Помощь

Старт/Стоп Формы представления Масштабирование Курсоры

Генератор 150.00 Ом

Измеритель 150.00 Ом (выс.)\СуперСел\30.00 дБм\2.5-1024 кГц\00:00

СуперСел: Z

Сел.уров...

СуперСел: Zв(f)

СуперСел: а(f)

СуперСел: b(f)

Настройки прибора

Общие | Генератор | Измеритель | Мастер частоты | Мастер уровня | СуперСел

Формирование частот
 прямой порядок
 обратный порядок

Набор частот, кГц

0.8
1
7
512
1024

Генератор

0 дБм0

Диапазон частот

F1 1 кГц

N 256

dF 4 кГц

FN 1021 кГц

Измеритель

Полоса селекции, кГц 0.02

Частота селекции, кГц 1021

Макс. уровень, дБм 30

Интервал усреднения, мин.сек 00:00

Взвеш. характер.ка: АЧХ относительно: Опорного уровня

Перенос спектра

Ген Опора, кГц 100 прямой инверсный

Изм Опора, кГц 100 прямой инверсный

АЧХ Калибровка 0 дБ Непрерывно

Калибровка Z: XX K3 600 Ом

Z Zxh Zkз Lкаб 18.5 м

Сканир. от Fc1 0.3 до FcN 3.4 кГц

Мониторинг уровня по порядку частот

маска сверху
 маска снизу
 1 след
 2 следа

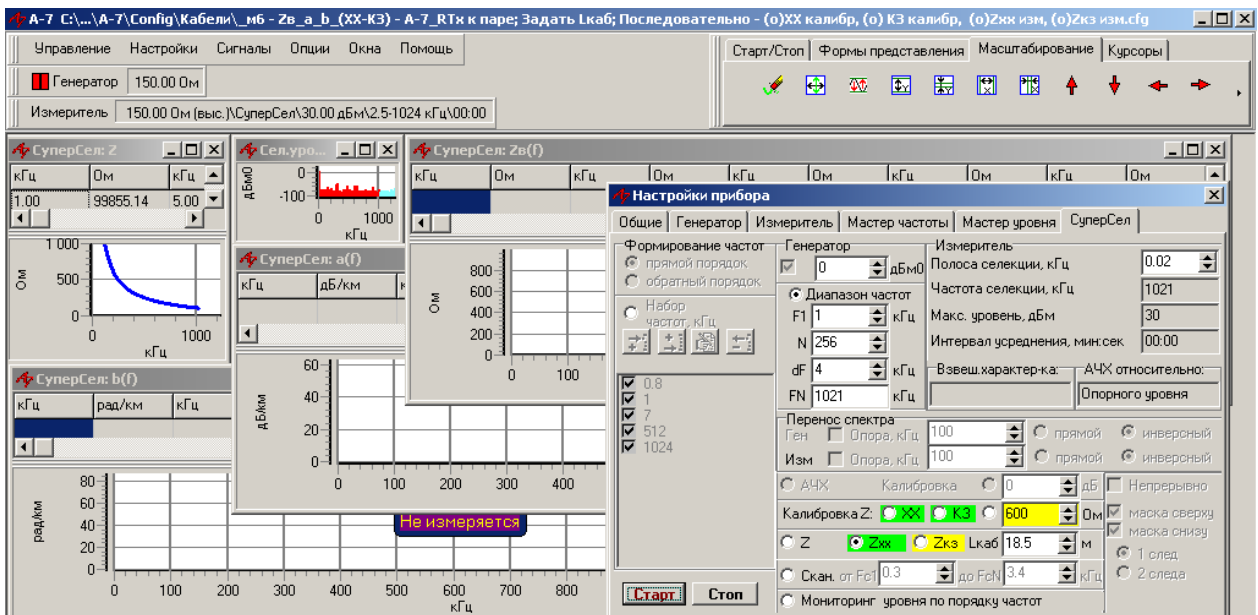
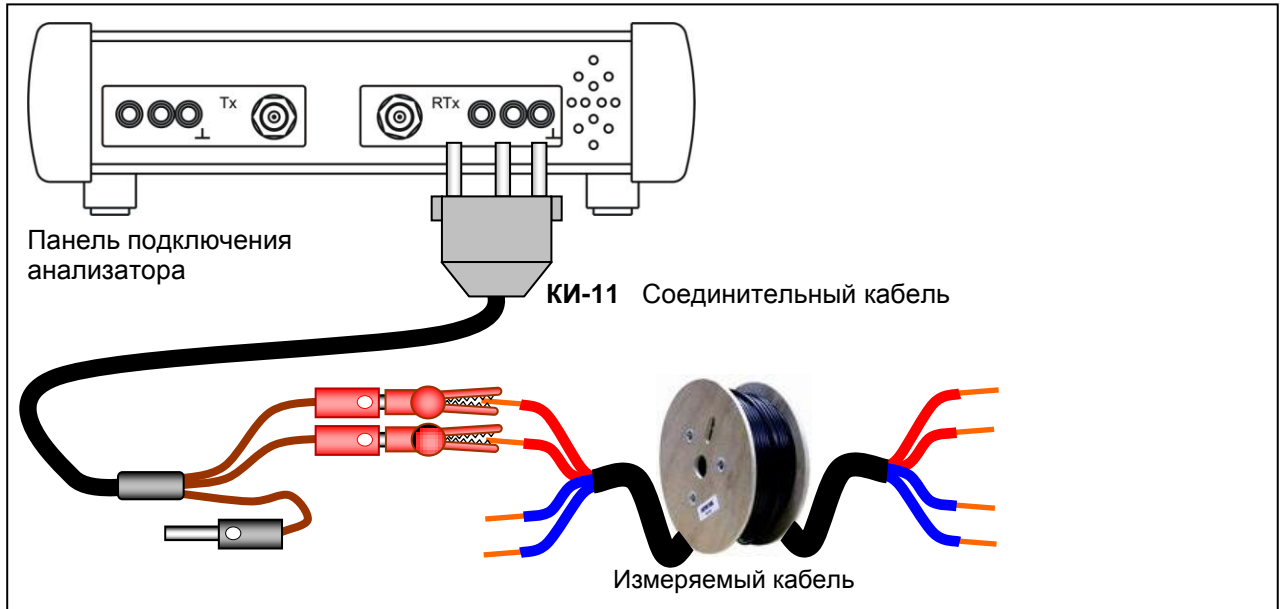
Старт Стоп

Не измеряется

Измерение частотных характеристик методом ХХ-КЗ.

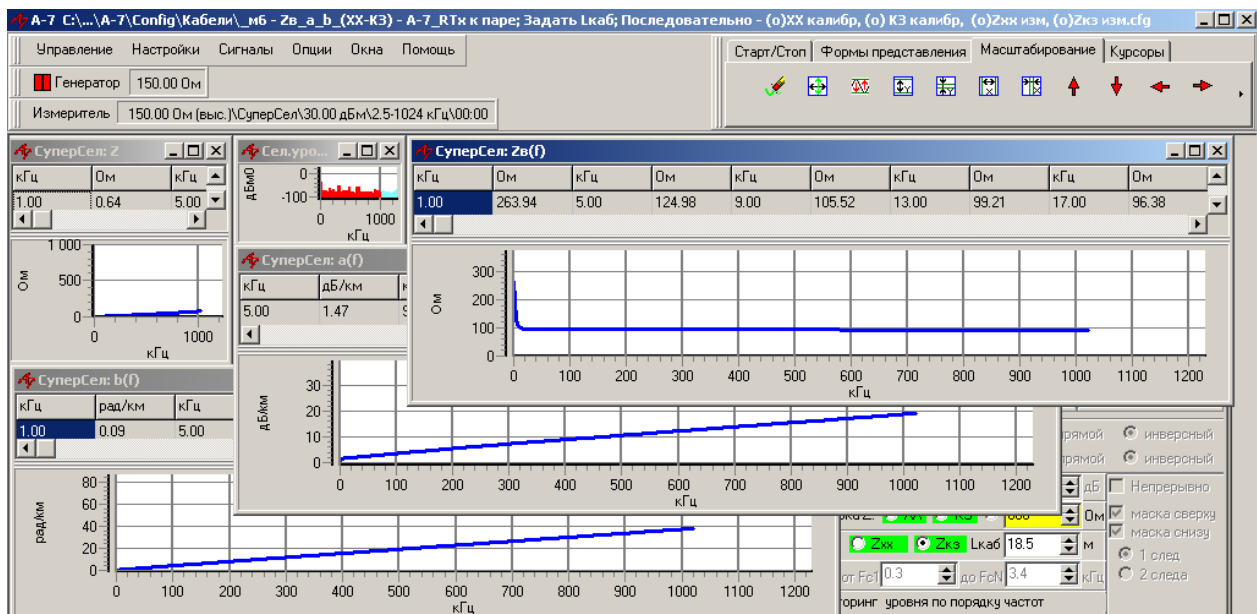
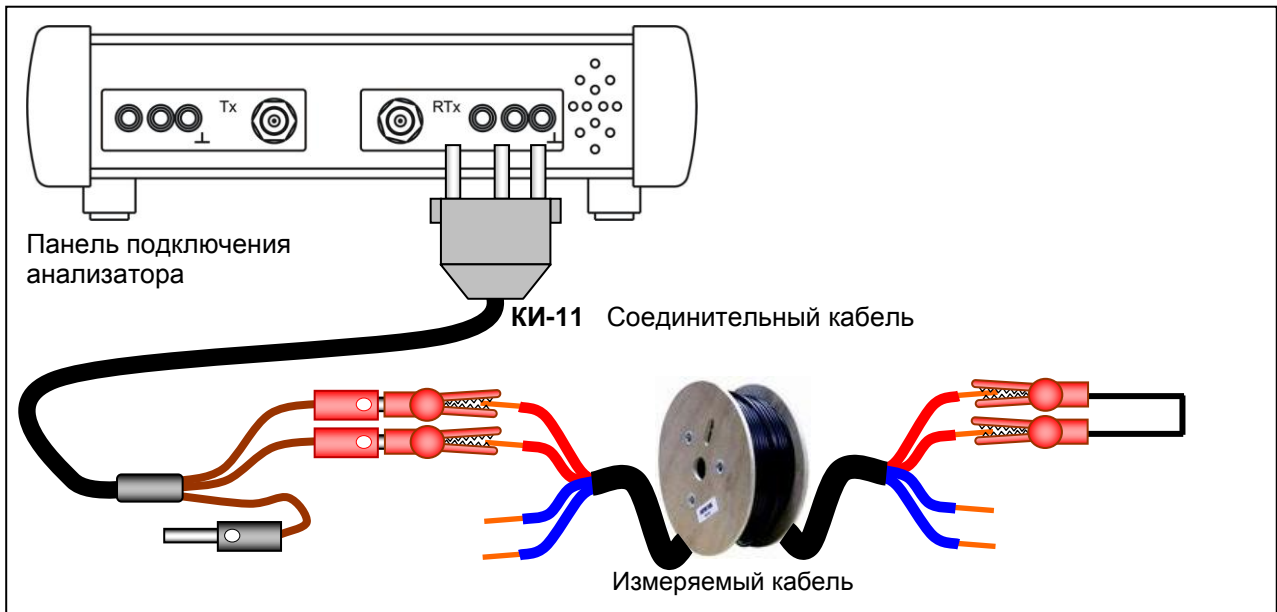
Задается физическая длина кабеля **Lкаб**.

Первое измерение производится **в режиме ХХ** на удаленном конце **измеряемого кабеля**:



Измерение частотных характеристик методом ХХ-КЗ.

Второе измерение выполняется в режиме КЗ на удаленном конце измеряемого кабеля:



Измеренные частотные характеристики представлены в формах, каждая из которых может быть раскрыта на весь экран и просмотрена в табличном или графическом формате:

- [СуперСел: Zв(f)] волновое сопротивление;
- [СуперСел: a(f)] коэффициент затухания;
- [СуперСел: b(f)] коэффициент фазы.

Параметры настройки **Диапазона частот** или заданные значения в **Наборе частот** могут быть скорректированы пользователем. Кроме того могут быть изменены уровень сигнала **Генератора** (увеличение уровня может привести к **перегрузке анализатора** при измерениях, что недопустимо) и **Полоса селекции** (уменьшение полосы повышает защищенность от возможных помех, наводимых на окончании кабеля, но приводит к увеличению времени измерений). После любого изменения необходимо выполнить калибровку импеданса.

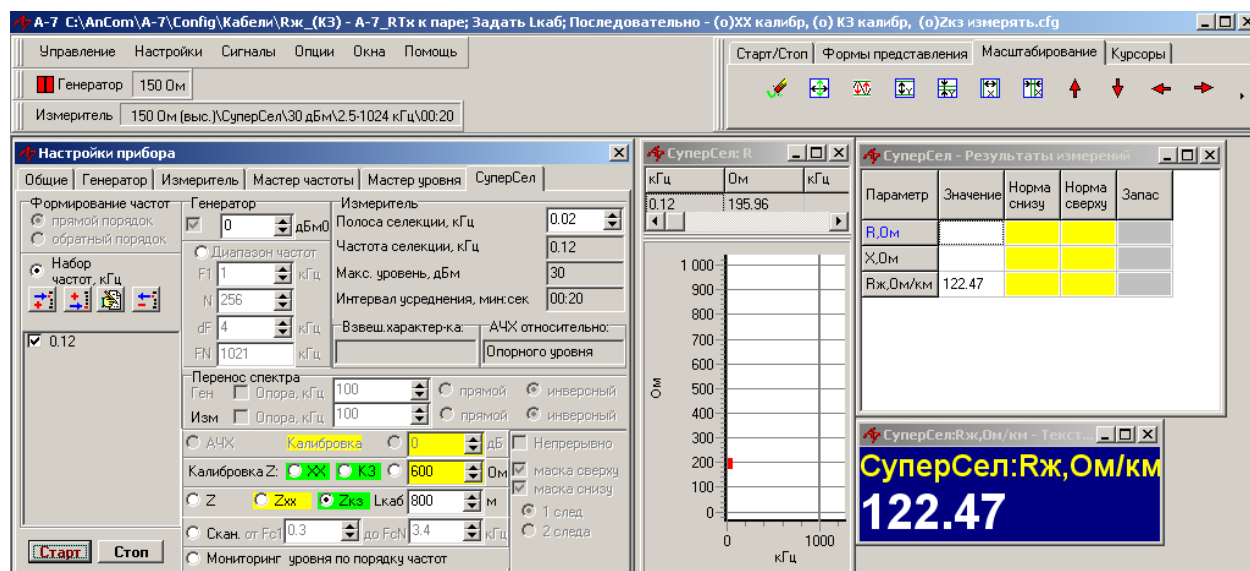
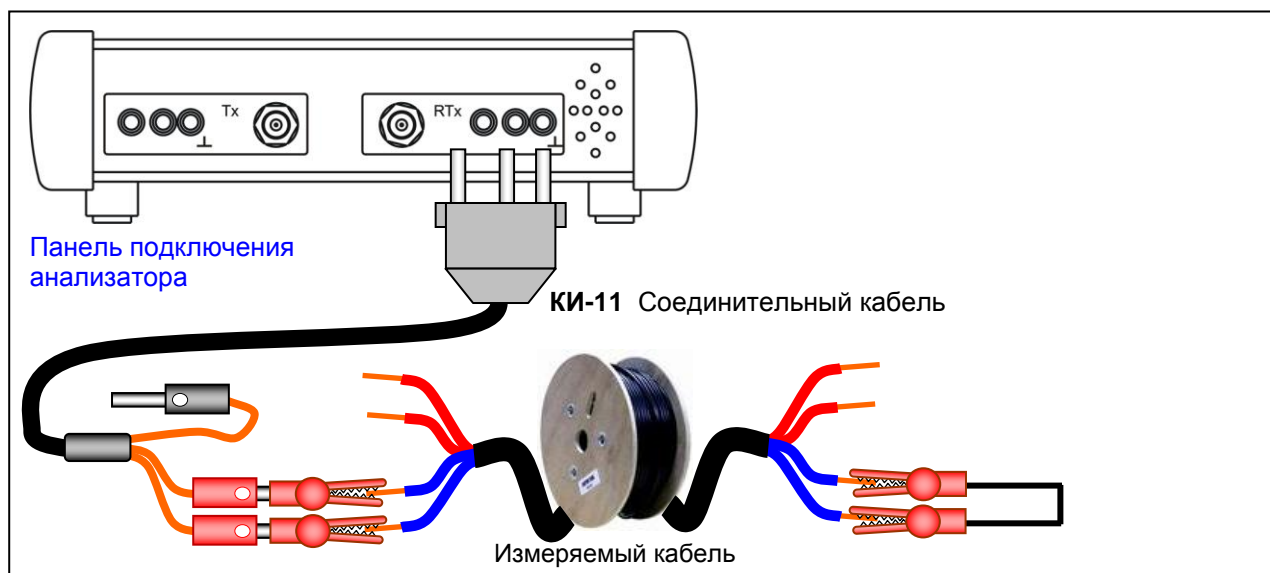
Изменение значения длины образца измеряемого кабеля **Lкаб** не требует повторной калибровки импеданса. Длину образца желательно выбирать в пределах 20...1000 м.

2.5 Измерение сопротивления жилы

Сопротивление жилы определяется с применением конфигурации **Рж_(КЗ) - А-7_RTx к паре; Задать Lкаб; Последовательно - (о)XX калибр, (о)КЗ калибр, (о)Zкз измерять.cfg**.

В названии конфигурации отражены следующие сведения и указания:

- **Рж_(КЗ)** измеряется сопротивление жилы в режиме **КЗ** на дальнем конце;
- **А-7_RTx к паре** пара подключается к разъему RTx анализатора, после чего начинается измерение при физической длине кабеля равной 1000 м; для измерения погонного сопротивления жилы образца кабеля следует остановить измерение кнопкой **Стоп** и далее:
- **Задать Lкаб** задать физическую длину кабеля **Lкаб** в метрах;
- **Последовательно** выполнить калибровку в режимах:
- **XX калибр** **XX** на окончании соединительного кабеля,
- **КЗ калибр** **КЗ** на окончании соединительного кабеля и только после этого
- **Zкз измерять** установив режим **КЗ** на окончании измеряемого кабеля, выполнить измерение погонного сопротивления жилы.



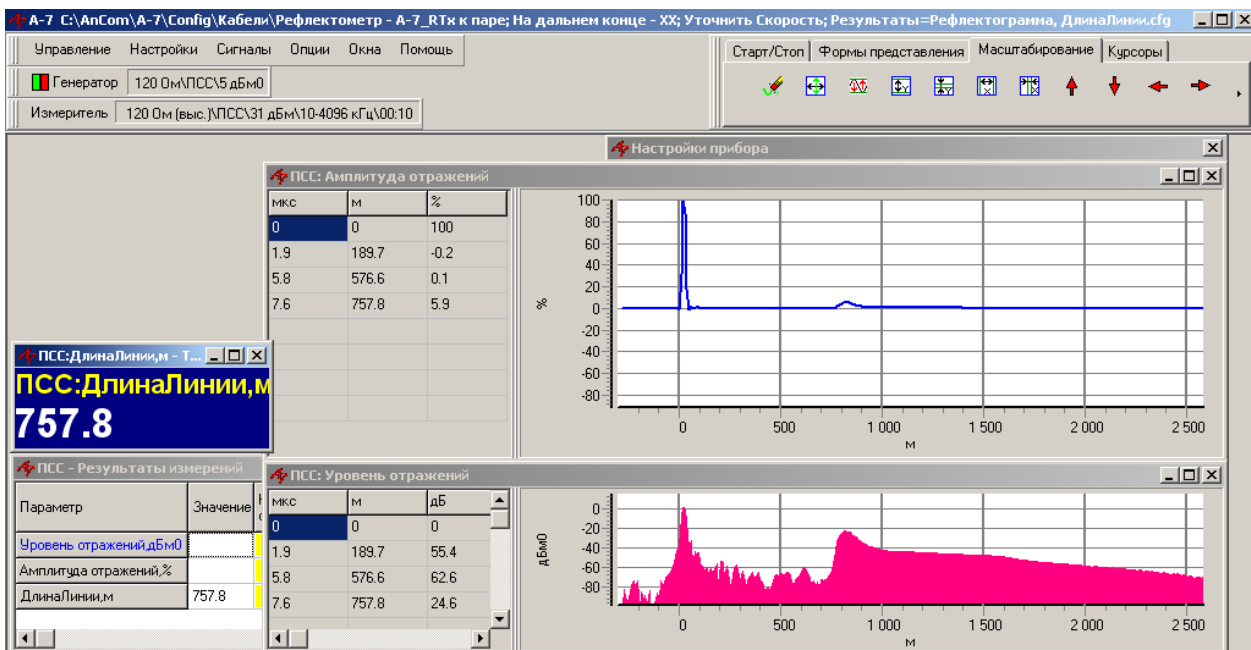
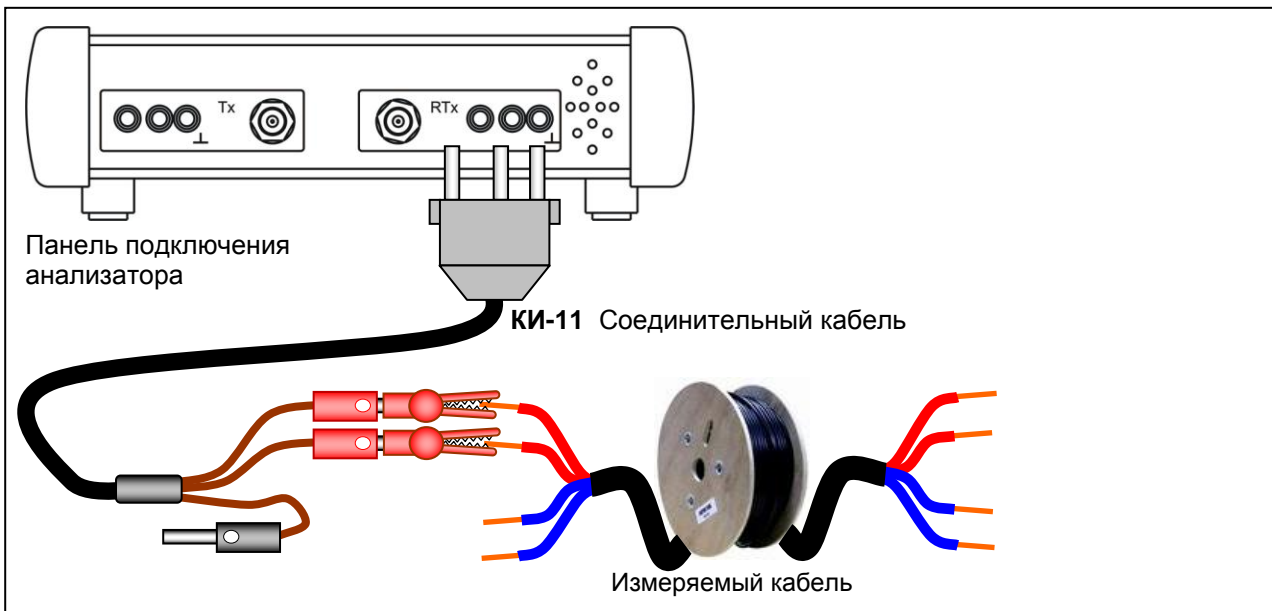
Непосредственно после загрузки конфигурации анализатор определяет погонное сопротивление жилы как частное от деления половины измеренного сопротивления на заданную длину кабеля **Lкаб=1000 м** по умолчанию. При этом индицируемая величина погонного сопротивления в единицах «Ом/км» численно равна половине измеренного сопротивления в «Ом». Кроме того при этом не компенсируются погрешности. Поэтому, загрузив конфигурацию, следует задать **Lкаб**, откалибровать анализатор аналогично п.2.1 и только затем выполнять измерение.

2.6 Рефлектометрические измерения

Неоднородность кабеля можно определить применением конфигурации **Рефлектометр - A-7_RTx к паре; На дальнем конце - XX; Уточнить Скорость; Результаты=Рефлектограмма, ДлинаЛинии.cfg**

В названии конфигурации отражены следующие сведения и указания:

- **Рефлектометр** режим измерений - рефлектометр;
- **A-7_RTx к паре** пара подключается к разъему RTx анализатора; сразу после загрузки конфигурации начинается измерение, при котором рефлектограмма строится для значения $\frac{1}{2}$ скорости распространения **Скорость, м/мкс=100**;
- **На дальнем конце - XX; Уточнить Скорость** для автоматического определения длины образца кабеля следует задать $\frac{1}{2}$ скорости распространения электромагнитной волны в кабеле;
- **Результаты=Рефлектограмма, ДлинаЛинии** результаты измерений представлены на формах [ПСС: Амплитуда_отражений,%] [ПСС: Уровень_отражений,дБ] и [ПСС: ДлинаЛинии,м].



При наличии режима XX на дальнем конце анализатор измеряет длину линии, рассчитывая ее значение по задержке отражения от дальнего конца с учетом заданной в форме настройки «Измеритель» значения $\frac{1}{2}$ скорости распространения сигнала в измеряемом кабеле.

3. Литература

- [1] Брискер А.С. и др. Городские телефонные кабели. Справочник. М.: Радио и связь, 1991
- [2] Парфенов Ю.А. Кабели электросвязи. – М.: Эко-Трендз, 2003
- [3] Воронцов А.С. и др. Коаксиальные и высокочастотные симметричные кабели связи. Справочник. - М.: Радио и связь, 1994
- [4] Технологии широкополосного доступа xDSL. Инженерно-технический справочник. Под общей редакцией В.А. Балашова. - М.: Эко-Трендз, 2009
- [5] ГОСТ 27893-88. Кабели связи. Методы испытаний
- [6] ГОСТ Р 53538-2009. Многопарные кабели с медными жилами для цепей широкополосного доступа. Общие технические требования
- [7] МСЭ-Т L.19. Многопарные медные сетевые кабели, обеспечивающие одновременную работу нескольких служб таких как POTS, ISDN и xDSL. 11/2003

