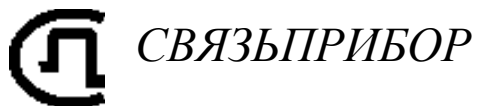


L0804



КАБЕЛЬНЫЙ ПРИБОР  
РЕФЛЕКТОМЕТР ГАММА

ССЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТВЕРЬ

ИПК-ПРО  
ГАММА

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	4
НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ .....	4
<i>Рефлектометр:</i> .....	4
<i>PING:</i> .....	4
<i>Общие:</i> .....	4
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	4
СЕРТИФИКАТЫ .....	4
ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
<i>Рефлектометр</i> .....	5
<i>Общие параметры</i> .....	5
СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	5
ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ .....	6
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПРИБОРОМ .....	7
ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА .....	7
ПИТАНИЕ ПРИБОРА .....	8
ЗАМЕНА АККУМУЛЯТОРОВ .....	8
ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРОВ ОТ ВСТРОЕННОГО ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА .....	8
УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ .....	9
ВЫБОР ПРИЛОЖЕНИЯ .....	9
УПРАВЛЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯМИ .....	10
КНОПКА [F] .....	11
РЕФЛЕКТОМЕТР .....	12
ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	12
ВКЛЮЧЕНИЕ РЕФЛЕКТОМЕТРА .....	14
УПРАВЛЕНИЕ РЕФЛЕКТОМЕТРОМ .....	15
<i>Основные параметры</i> .....	15
<i>Дополнительные параметры</i> .....	17
ПРОСМОТР РЕФЛЕКТОГРАММЫ .....	18
УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЯ .....	19
ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЯ .....	19
ФУНКЦИЯ «АНТИЛЫЖА» .....	20
ФУНКЦИЯ «ЗАТУХАНИЕ» .....	22
РАБОТА С ПАМЯТЬЮ .....	23
<i>Управление</i> .....	23
<i>Запись рефлектограммы</i> .....	24
<i>Сравнение рефлектограмм</i> .....	25
ИЗМЕРЕНИЕ И ОПЕРАТИВНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА УКРОЧЕНИЯ ...	26
<i>Оперативная коррекция КУ</i> .....	26
<i>Измерение КУ</i> .....	27
PING .....	28
ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЛИНИИ .....	28
ПРОВЕДЕНИЕ ПИНГА .....	28
ПРОВЕРКА IPTV .....	31
СПИСОК КАБЕЛЕЙ .....	33

НАСТРОЙКИ.....	34
СВОЙСТВА ПРИЛОЖЕНИЙ.....	34
ОБМЕН ДАННЫМИ.....	35
ОБМЕН ДАННЫМИ С ПК.....	35
ФАЙЛ МЕНЕДЖЕР.....	36
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	40
ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	40
СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	40
УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	41
ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ОПРОБОВАНИЕ.....	41
ПОВЕРКА РЕФЛЕКТОМЕТРА.....	41
<i>Определение погрешности частоты следования калибровочных</i>	
<i>меток рефлектометра.....</i>	41
<i>Определение погрешности измерения расстояния рефлектометром</i>	42
<i>Определение перекрываемого затухания при рефлектометрических</i>	
<i>измерениях.....</i>	43
ОБРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	43
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПОВЕРКИ.....	43
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	44
СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ.....	44
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	44

## **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

---

### **Назначение и функциональные возможности**

---

#### ***Рефлектометр:***

- Определение расстояния до места изменения волнового сопротивления всех типов кабелей: повреждения, муфты, длина, взаимное влияние, разбитость пар.
- Функция подавления шумов в условиях интенсивных помех. Стабилизация РФГ.
- Функция «антилыжа» предназначена для выравнивания рефлектограммы при измерениях на длинных кабелях.
- Компенсация затухания в кабеле.

#### ***PING:***

- Проверка связи с удаленными компьютерами по протоколу TCP/IP.
- Проверка IPTV.

#### ***Общие:***

- Система «мгновенный старт».
- Цветной сенсорный дисплей 800x480.
- Многофункциональное меню.
- Связь с компьютером через USB.
- Запись результатов на внешний Flash накопитель.
- Поддержка работы с компьютерной мышкой.
- Поддержка базы данных кабелей.

### **Условия эксплуатации**

---

Температура окружающей среды	от -20 до +50° С
Относительная влажность воздуха	до 90% при 30 Со
Атмосферное давление	от 86 до 106 кПа

### **Сертификаты**

---

Прибор включен в государственный реестр № 40571-09. Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.34.112.A №35282.

## Характеристики

### Рефлектометр

Диапазоны измеряемых расстояний	рефлектометром	131, 262, 523, 1046, 2093, 4186, 8371, 16742, 33485, 66970м
Максимальное разрешение		0,2 м
Перекрываемое затухание		Не менее 80 дБ
Регулируемая амплитуда импульса	зондирующего	6 ÷ 18 В с шагом 1 В
Длительность зондирующего импульса		16 ÷ 30000 нс
Количество усреднений		2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512
Диапазон установки коэффициента укорочения		1÷7 с шагом 0,001

### Общие параметры

питание прибора от встроенного аккумулятора	Li-Ion 7,2В 4,4 А/ч
потребляемая мощность не более	7 Вт
габариты	270x240x120
вес	2,5 кг


### Состав изделия и комплект поставки

№	Наименование	КОЛ-ВО
1	Прибор	1
3	Набор проводов	1
4	Сетевой адаптер	1
6	Техническое описание	1

## Передняя панель



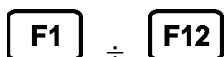
На передней панели расположены следующие разъемы и ручка управления:

«15 В»	Разъем для подключения внешнего питания
Ручка	Согласование
«Rx/Tx»	ВХОД/ВЫХОД. Выход генератора зондирующего импульса и вход рефлектометра в режиме совмещенного входа и выхода
«Tx»	ВЫХОД. Выход генератора зондирующего импульса в режиме работы с разделенными входом и выходом
«Ethernet»	Разъем для операции проверки связи с удаленными компьютерами по протоколу TCP/IP (PING)
	Разъемы USB

Кнопки на передней:



Включение, выключение прибора



Функциональные кнопки. Конкретное назначение определяется режимом.



Кнопка вызова подсказки



Навигационные кнопки перемещают по экрану, кнопка [OK] запускает выбранный пункт.



Кнопки ввода численной информации



Вызов главного меню прибора



Включение, выключение полноэкранного режима. В полноэкранном режиме назначение функциональных кнопок не отображается.

## **Меры безопасности при работе с прибором**




---

При эксплуатации прибора и при проведении на нем ремонтных работ должны соблюдаться соответствующие правила, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

### **Включение прибора**

---

Прибор включается нажатием кнопки  на передней панели. Выключение осуществляется повторным нажатием этой кнопки.

- Кратковременное нажатие кнопки  приводит к переводу прибора в спящий режим. Выход из спящего режима происходит практически мгновенно и осуществляется так же нажатием кнопки .
- Длительное нажатие  приводит к полному выключению прибора. Включение из этого состояния занимает время порядка 20 секунд.

В спящем состоянии прибор потребляет несколько миллиампер. Рекомендуется раз в неделю (например, на выходные) полностью отключать прибор и своевременно заряжать аккумуляторную батарею. Кроме того, весьма целесообразно производить полное отключение прибора перед его длительным хранением или транспортировкой.

## Питание прибора

Питание прибора осуществляется от встроенного Li-Ion аккумулятора, от сети переменного тока с использованием сетевого адаптера из комплекта поставки или от бортовой сети автомобиля 12 В.

При питании от сетевого адаптера или от сети автомобиля происходит быстрая зарядка аккумуляторной батареи. Заряд можно осуществлять как на включенном приборе, так и на выключенном. В любом случае время полного заряда не превышает 4 часов.

Контроль остаточного заряда производится по значку батарейки на экране.

*Примечание:*

- Использование более яркой подсветки сокращает время работы аккумуляторов.

## Замена аккумуляторов

Для доступа к аккумулятору необходимо открутить четыре винта на нижней стороне прибора. После этого извлечь весь прибор из корпуса.

## Заряд аккумуляторов от встроенного зарядного устройства

При подключении сетевого адаптера происходит заряд аккумуляторов. Процесс заряда сигнализируется свечением индикатора на передней панели прибора. При достижении примерно 80% заряда индикатор гаснет. Желательно оставить подключенным сетевой адаптер еще на 1 час для достижения более полного заряда. Прибор защищает аккумуляторную батарею от перезаряда.

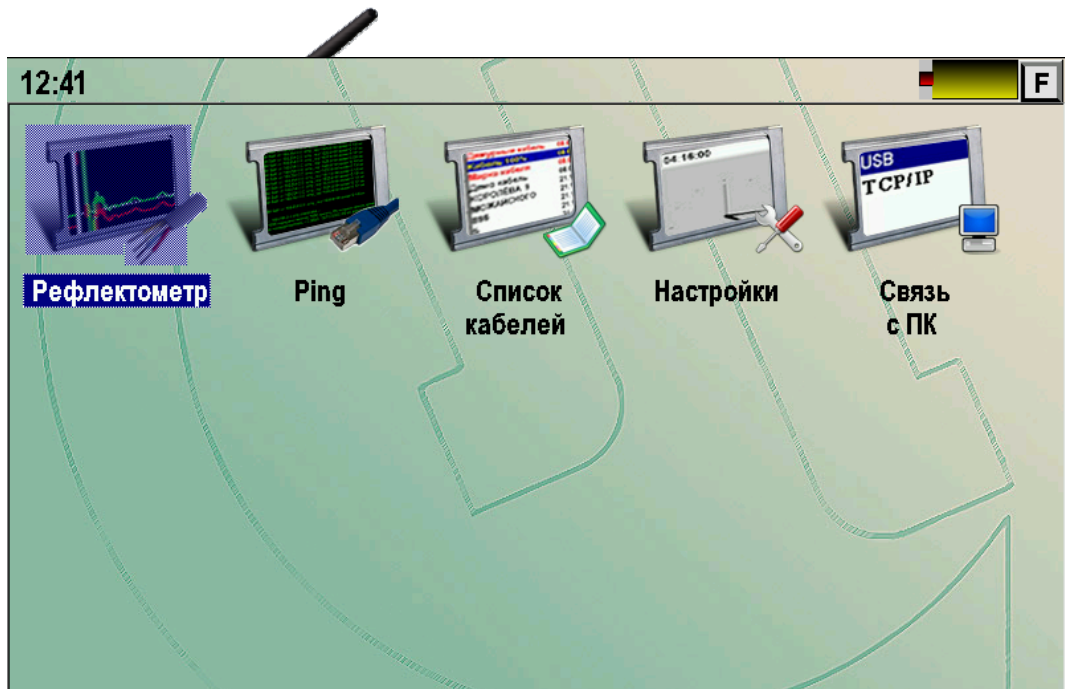




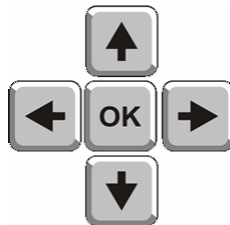
## УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ

### Выбор приложения

Для выбора приложения следует нажать стилусом на соответствующий значок.



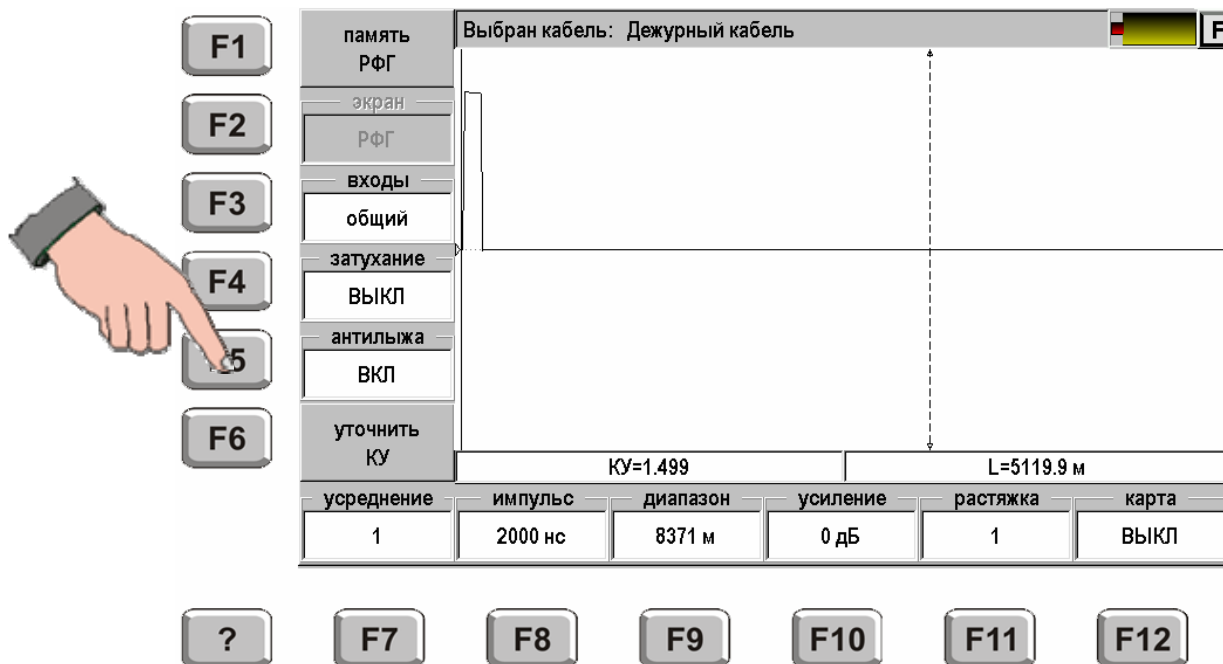
Можно выбрать приложение кнопками навигации и нажать [OK].



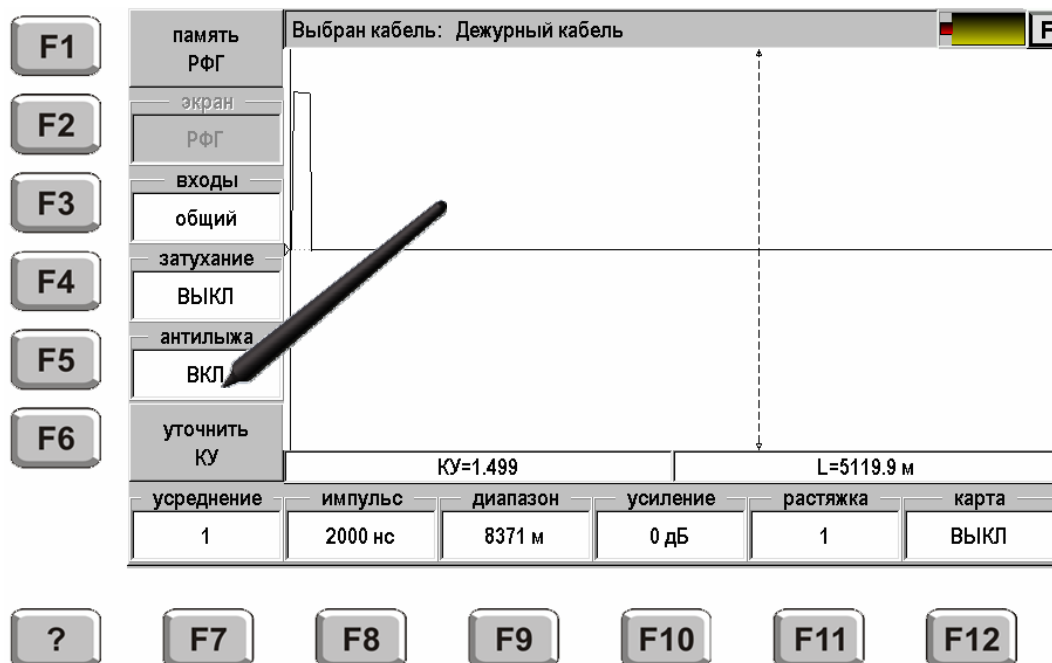
## Управление приложениями

Управление прибором возможно тремя способами:

- Нажатием аппаратных кнопок.



- Нажатием на сенсорную панель.



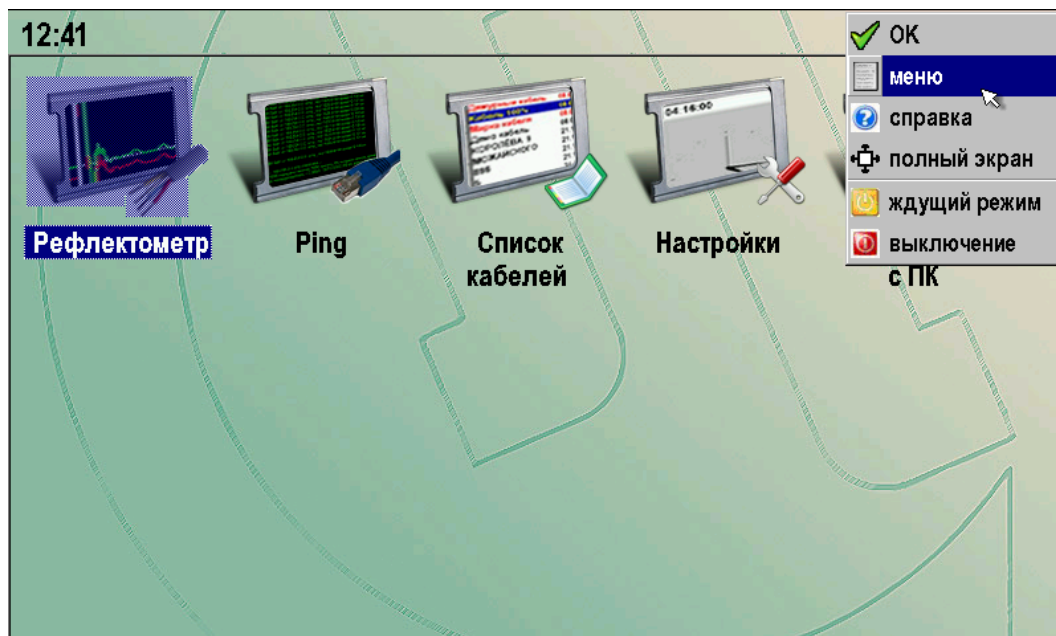
- С помощью компьютерной мыши, подключенной к разъему USB.

Прибор поддерживает управление с помощью стандартной компьютерной USB мышки. При этом можно «кликать» кнопкой мышки по значкам кнопок вместо их нажатия.



## Кнопка [F]

Во всех приложениях в правом верхнем углу экрана расположена кнопка [F]. При ее нажатии появляется выпадающий список команд:



OK	Дублирование аппаратной кнопки [OK]
Меню	Дублирование аппаратной кнопки [Меню]
Справка	Вызов контекстно-зависимой справки
Полный экран	Включение/выключение полноэкранный режим
Ждуший режим	Перевод прибора в ждуший режим. В ждушем режиме прибор может находиться в течении нескольких недель
Выключение	Полное выключение прибора. Рекомендуется полностью выключать прибор при длительном хранении

## РЕФЛЕКТОМЕТР

---

Классический импульсный рефлектометр предназначен для определения расстояния до места изменения волнового сопротивления всех типов кабелей.

Прибор может использоваться для:

- измерения расстояния до места повреждения кабеля;
- определения характера повреждений;
- измерения расстояния между неоднородностями волнового сопротивления;
- определения длины кабеля;
- измерения коэффициента укорочения.

### Принцип работы

---

Принцип работы прибора основан на известном физическом явлении отражения зондирующего импульса напряжения от неоднородности волнового сопротивления исследуемого кабеля. При этом расстояние до дефекта может быть рассчитано по времени между моментом начала зондирующего импульса и моментом прихода отраженного, при известной скорости распространения в линии. Скорость распространения традиционно для рефлектометрии задается коэффициентом укорочения  $KУ = C/V$ . Здесь  $C$  - скорость света в вакууме,  $V$  - скорость распространения электромагнитной волны в исследуемом кабеле. Для большинства марок кабелей коэффициент укорочения находится в пределах  $1 \div 3$ .

Тип повреждения может быть определен по форме отраженного импульса. При этом на форму импульса дополнительное влияние оказывают такие параметры кабеля как затухание и дисперсия. На достаточно длинных или значительно поврежденных кабелях отраженный сигнал может быть сильно ослаблен. В приборе предусмотрена возможность предварительного усиления эха.

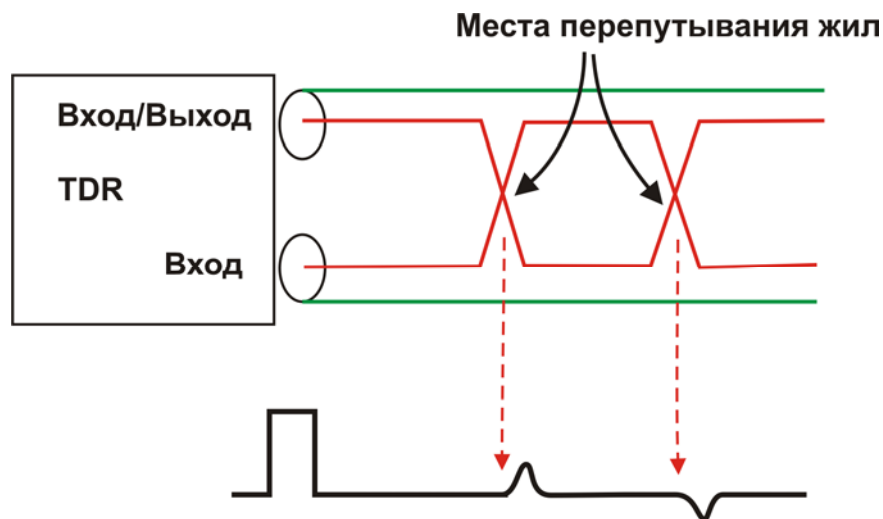
Возможна работа прибора в двух режимах: с объединенными и отдельными выводами для подачи зондирующего импульса и наблюдения отраженного сигнала.

Наиболее часто используется режим с общим входом/выходом. По наблюдаемой рефлектограмме возможна локализация большинства неоднородностей.



Для достижения максимальной «дальнобойности» следует подключать прибор к паре. Канал «жила-экран» обладает большим коэффициентом затухания и уровнем шумов. Любые неоднородности линии вызывают увеличение затухания и уменьшают предельное расстояние. На коротких расстояниях следует пользоваться короткими импульсами, на больших – более длинными. Прибор сам устанавливает оптимальную ширину импульса в зависимости от выбранного диапазона. Однако измеритель может оперативно изменять этот параметр для получения более четкой картинки.

В режиме с отдельными входами зондирующий импульс передается в линию через разъем [Tx]. Отраженный сигнал поступает в прибор через другой разъем [Rx/Tx]. В этом режиме возможна оценка переходного влияния линии, в которую заводится зондирующий импульс на другую линию, в которой наблюдается наведенный сигнал. Также режим полезен для поиска мест перепутывания жил кабеля (разбитости). Импульс распространяется по линии и доходит до места перепутывания жил, которое характеризуется резким увеличением электромагнитной связи между парами. В результате на РФГ наблюдается характерный сигнал.



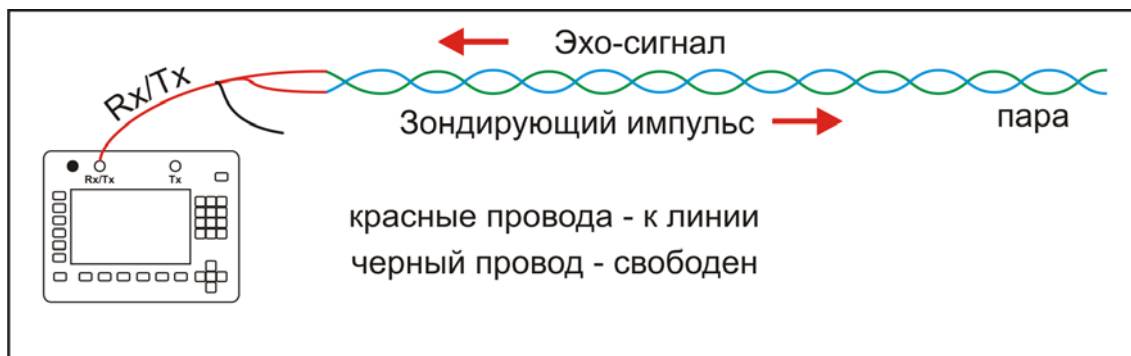
В приборе применен новый алгоритм подавления шумов. При интенсивных помехах в линии рекомендуется включать режим шумоподавления. Для повышения устойчивости рефлектограммы применяется режим усреднения. Увеличение количества усреднений повышает стабильность и одновременно снижает скорость обновления изображения.

## Включение рефлектометра

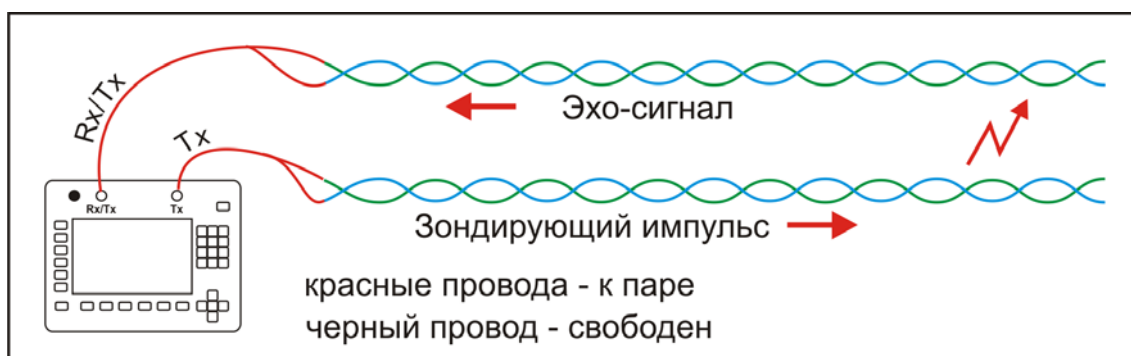
Предварительно сделайте выбор кабеля в «Списке кабелей». Прибор будет настроен на параметры выбранного кабеля.

Если Вы не сделали выбор кабеля из Списка, прибор будет настроен в соответствии с параметрами дежурного кабеля.

Подключите прибор к линии через разъем [Rx/Tx] с помощью кабеля из комплекта прибора. К тестируемой линии следует подключать красные провода кабеля. Синий провод – резервный для частотных измерений, при работе с рефлектометром не используется.



При работе с отдельными входами подключите прибор к кабелю в соответствии со схемой:



В главном меню прибора кнопками ▲▼ встаньте на строчку «Рефлектометр» и нажмите кнопку [OK].

После включения рефлектометра появится измерительный экран.

## Управление рефлектометром

Управление заключается в установке параметров. Основные параметры доступны непосредственно из приложения. Для изменения дополнительных параметров необходимо воспользоваться приложением «Настройка».

### Основные параметры

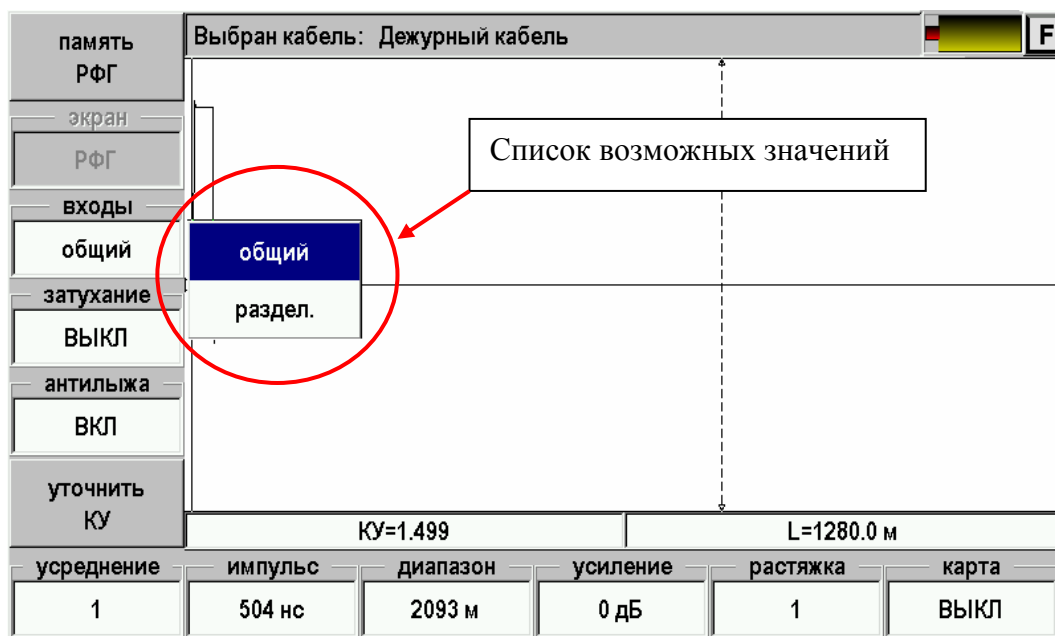
память РФГ	Выбран кабель: Дежурный кабель					F
экран						
РФГ						
входы						
общий						
затухание						
ВЫКЛ						
антилыжа						
ВКЛ						
уточнить КУ						
	КУ=1.499		L=5119.9 м			
усреднение	импульс	диапазон	усиление	растяжка	карта	
1	2000 нс	8371 м	0 дБ	1	ВЫКЛ	

Назначение кнопок выводится на экран. Неактивные функции выглядят серыми.

- Память РФГ – вход в режим работы с памятью
- Экран – если в памяти выбрана ранее записанная рефлектограмма, то возможно вывести на экран:
  - РФГ – рефлектограмма
  - +память – измеряемая рефлектограмма и рефлектограмма из памяти
  - Разность – разница между измеряемой рефлектограммой и рефлектограммой из памяти
- Входы
  - Общий – импульс подается и принимается через разъем Rx/Tx
  - Раздельный - импульс подается через разъем Tx, а принимается Rx/Tx
- Затухание – компенсация затухания в кабеле
  - Выкл
  - От 1 дБ/км до 12 дБ/км. Общая компенсация не более 20 дБ.
- Антилыжа – функция «антилыжа» предназначена для выравнивания рефлектограммы при измерениях на длинных кабелях
  - Выкл
  - Вкл
- Уточнить КУ – вход в режим измерения коэффициента укорочения (КУ)
- Усреднение – количество усреднений при снятии рефлектограммы. На шумных кабелях и при работе с большим усилением полезно увеличить количество усреднений.
  - От 1 до 512
- Импульс – настройка длительности зондирующего импульса
  - От 16 нс до 30 мкс. В зависимости от выбранного диапазона.
- Диапазон
  - От 130 м до 66 км

- Усиление – общее усиление всех сигналов.
  - От 0 дБ до 75 дБ
- Растяжка – растяжка рефлектограммы вокруг активного курсора
  - От 1 до 128 раз в зависимости от выбранного диапазона.
- Карта – позволяет видеть «карту кабеля», если кабель занесен в список (См. приложение «Список кабелей»). На карте будут отображаться участки, что позволяет видеть события на рефлектограмме с привязкой к конкретному участку. Дополнительно с помощью этой функции можно временно отменить растяжку.
  - Выкл.
  - Вкл.

Если какая либо функция требует выбора, то после нажатия соответствующей кнопки появится список. Так при нажатии кнопки [Входы] появится выпадающий список:




Необходимо кнопками ▲▼ или стилусом выбрать необходимое значение и зафиксировать его нажатием кнопки [ОК]. Список исчезнет, а введенное значение будет отображаться на экране.



## Дополнительные параметры

Дополнительные параметры доступны через приложение «Настройки». Для доступа к ним необходимо:

1. Нажать кнопку  для выхода в главное меню прибора
2. Войти в «Настройки»
3. Выбрать пункт «Свойства приложений».

Появится список дополнительных параметров:

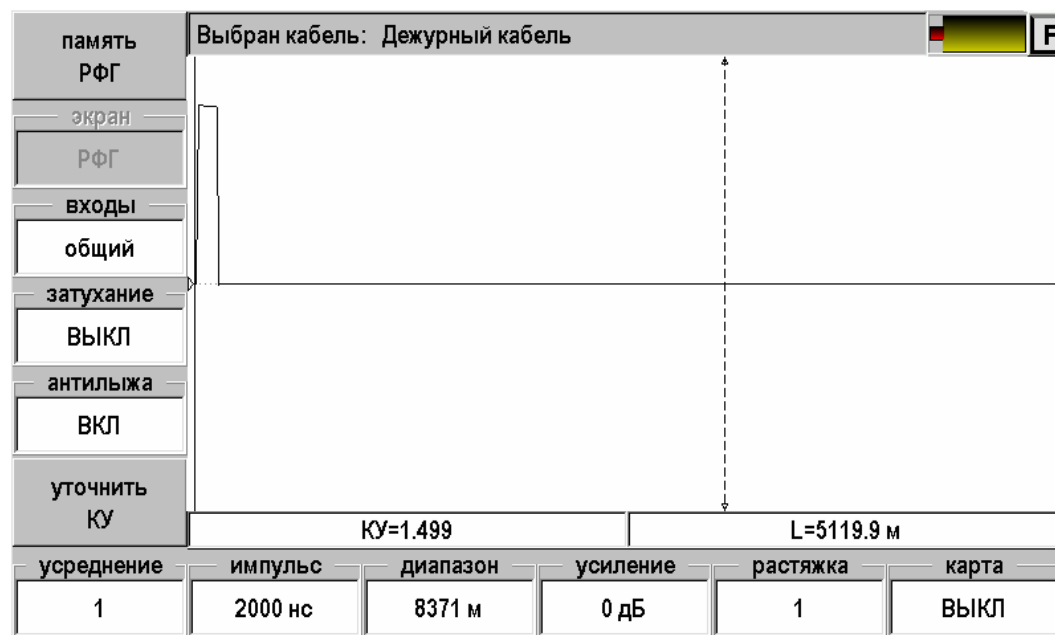
дата время	установка параметров приложений		F
язык	параметр	значение	
язык	амплитуда импульса TDR	11 В	
	антишум TDR	ВЫКЛ	
экран			
питание			
свойства приложений			

- Амплитуда импульса TDR
  - От 6 до 18 В.
- Антишум TDR – функция фильтрация рефлектограммы
  - Выкл.
  - Вкл.

Для изменения параметра необходимо:

1. Кнопками ▲ ▼ встать на соответствующую строку
2. Нажать кнопку [OK]
3. Кнопками ▲ ▼ выбрать значение
4. Зафиксировать значение кнопкой [OK].

## Просмотр рефлектограммы



На экране рефлектометра два курсора, между которыми измеряется расстояние на рефлектограмме. Кнопка [OK] делает активным то один, то другой курсор. Активный курсор имеет стрелки. Смещение активного курсора кнопками ◀▶. Вертикальное смещение рефлектограммы – кнопки ▲▼.

Оперативное управление параметрами просмотра рефлектограммы осуществляется кнопками управления: [Импульс], [Диапазон], [Усиление], [Антилыжа], [Затухание]. При установке диапазона просмотра прибор сам подбирает оптимальную ширину зондирующего импульса. Кнопка [Растяжка] используется для детального просмотра рефлектограммы вокруг активного курсора. Кнопка [Карта] используется для просмотра кабеля целиком. Кнопка [Усреднение] используется для устранения случайных помех и повышения стабильности картинки при увеличении числа усреднений.

## Установки для измерения расстояния

---

Если Вы не выбрали кабель в Меню и работаете с дежурным кабелем, то необходимо установить коэффициент укорочения и диапазон просмотра кабеля. Расстояние между курсорами будет рассчитываться по коэффициенту укорочения в выбранном диапазоне просмотра.

Если коэффициент укорочения Вам неизвестен, прибор сам установит его по марке кабеля. Для этого выберите нужную марку в Главном меню/ Список кабелей / Марка кабеля.

## Измерение расстояния

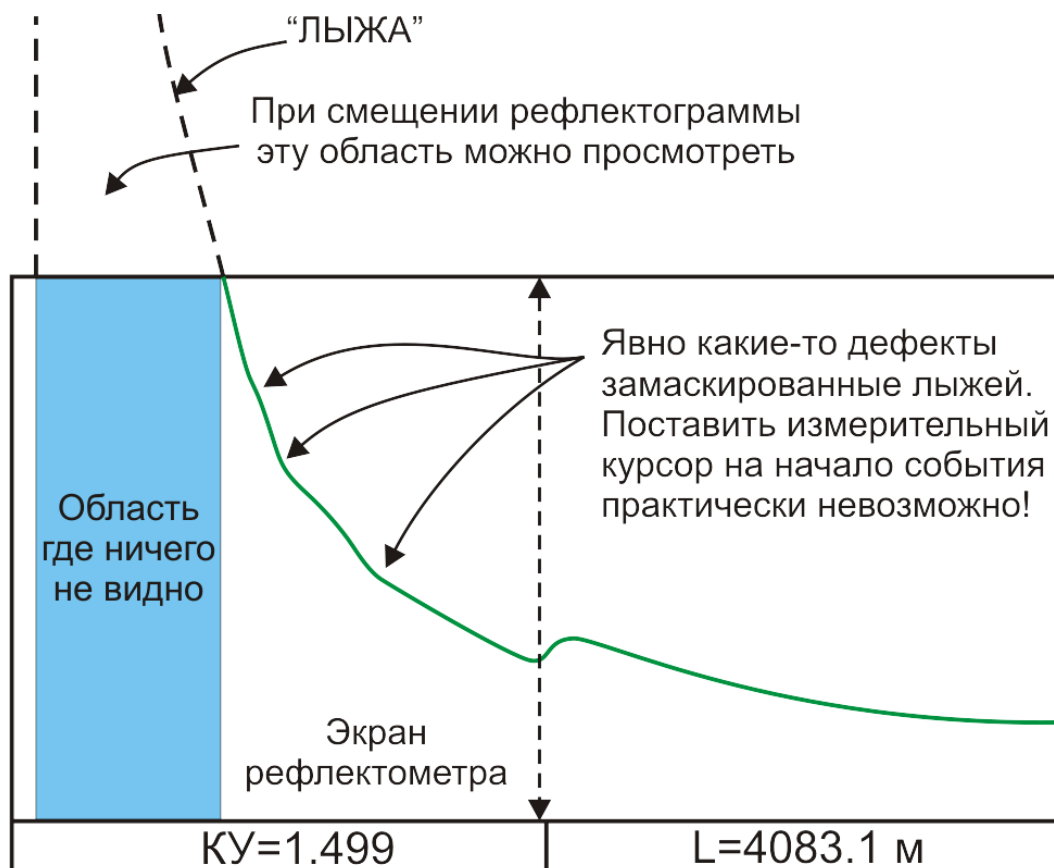
---

Измерение расстояния проводится после введения коэффициента укорочения или выбора кабеля из Списка. Измерение расстояния всегда осуществляется между двумя курсорами. Для измерения расстояния от начала кабеля до неоднородности необходимо сделать активным нулевой курсор. Над нулевым курсором должна стоять метка. Если метки нет, нажмите [OK] – метка встанет над нулевым курсором. Кнопками ◀▶ установите курсор **на начало** зондирующего импульса. Затем кнопкой [OK] переключитесь на измерительный курсор и установите его на начало отраженного импульса. Курсоры следует устанавливать **в начале импульса**, а не на максимум (вершину) импульса.

Для более точного позиционирования курсоров рекомендуется пользоваться растяжкой.

## Функция «Антилыжа»

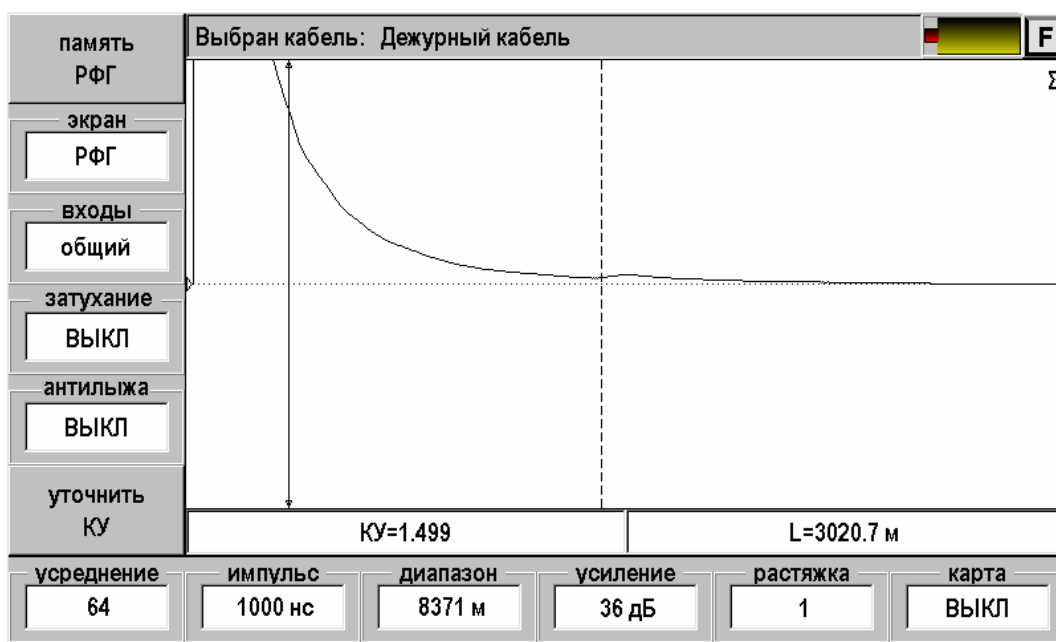
В классической импульсной рефлектометрии в качестве зондирующего импульса используется прямоугольный импульс с определенной длительностью. Этот одиночный импульс имеет очень широкий спектр, значительная часть энергии которого приходится на постоянную составляющую. В результате на рефлектограмме длинного кабеля появляется «лыжа»:



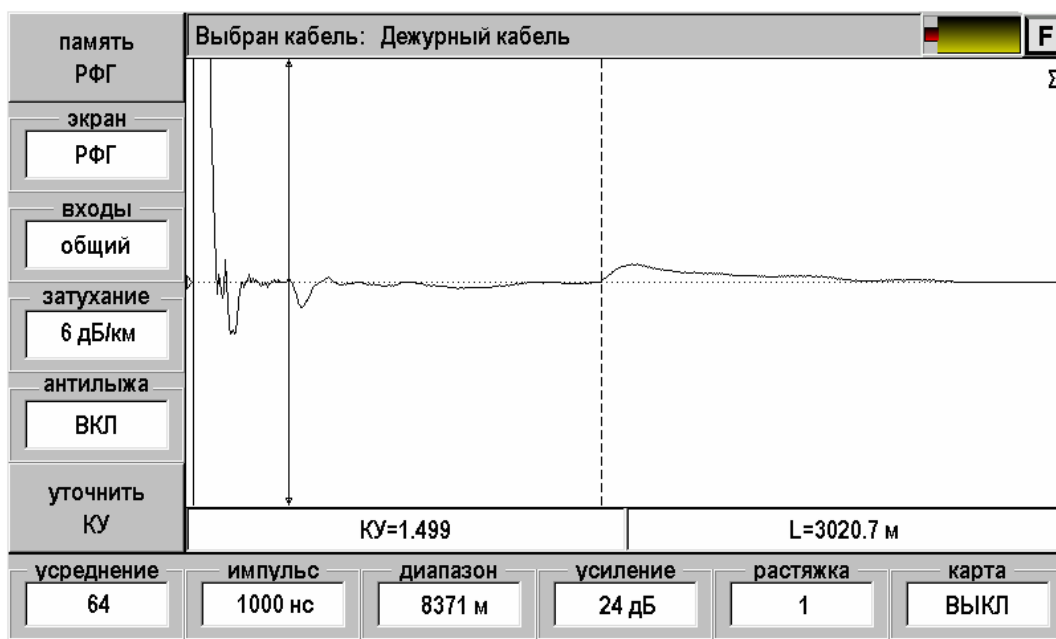
Лыжа представляется очевидным злом для измерителя и с ней необходимо бороться. В приборе реализована функция подавления лыжи – «Антилыжа».

Прибор сам находит лыжу и пытается ее устранить. В некоторых случаях прибор может ошибиться, что приведет к искажению рефлектограммы. В таких редких случаях полезно отключить функцию.

На следующих рисунках показаны результаты работы прибора на одном и том же кабеле с выключенной и включенной функцией. Расположение маркеров идентично.



Измерительный маркер, отмеченный стрелками на концах, стоит на подозрительном месте. В этом месте наблюдается какое то невнятное изменение. Идентифицировать его практически невозможно.



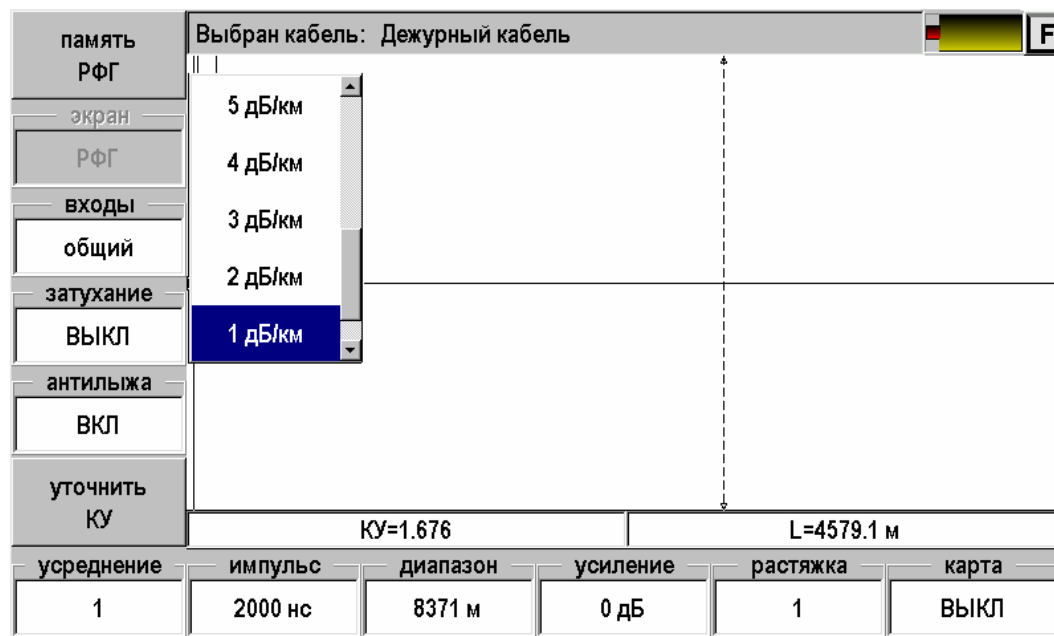
Вид рефлектограммы с исправленной «лыжей» принципиально лучше. Исчезла мертвая область после зондирующего импульса. Слабо различимый дефект кабеля теперь может быть четко локализован.

## Функция «Затухание»

При распространении зондирующего импульса вдоль кабеля происходит его размытие и ослабление. В результате дефекты, расположенные вблизи прибора, выглядят более сильными, чем удаленные неоднородности. В таких условиях зачастую проблематично наблюдать даже открытый конец достаточно длинного кабеля.

Для компенсации затухания в кабеле прибор имеет функцию «Затухание».

При нажатии соответствующей кнопки появится выпадающий список:



Кнопками ▲ ▼ можно выбрать оптимальное значение или выключить функцию.

Максимальное значение компенсации затухания составляет 12 дБ/км. Если выбран диапазон в 20 км, то общая компенсация должна составить  $20 \times 12 = 240 \text{ дБ}$ , что конечно недостижимо. В приборе введено ограничение: максимальное усиление в функции «Затухание» не может превосходить 20 дБ.

Рекомендуется пользоваться компенсацией затухания совместно с функцией «Антильжа» для проявления замаскированных дефектов кабеля.

## Работа с памятью

Функция позволяет записать снятую рефлектограмму или прочитать ранее записанную для последующего сравнения.

При нажатии кнопки [Память РФГ] появится экран:

память РФГ	выберите РФГ или добавьте новую					F
	имя РФГ	дата РФГ	время РФГ	тип РФГ		
источник	10.12.2009 14:48:51	10.12.2009	14:49:13	не DSP		
база данных	10.12.2009 14:52:28	10.12.2009	14:52:31	не DSP		
удалить всё	Список рефлектограмм					
	Окно предварительного просмотра					
	Параметры рефлектограммы					
удалить РФГ	$\Sigma=1$	32 нс	131 м	0 дБ	x1	16 В
	изменить имя	сравнить РФГ	добавить РФГ			измерение

На экран выводится список ранее записанных рефлектограмм с окном предварительного просмотра. Навигация по списку осуществляется кнопками ▲▼. Выбранная рефлектограмма выделяется инверсией.

### Управление

Управление осуществляется с помощью кнопок:

- Источник
  - База данных. Рефлектограмма записывается (читается) в базу данных и привязывается к определенному кабелю, выбранному через приложение «Список кабелей». Этот вариант стоит по умолчанию.
  - Файл. Рефлектограмма записывается в виде отдельного файла с расширением .tdr. Связь с конкретным кабелем отсутствует.
- Удалить все – удаление всех рефлектограмм из выбранного источника
- Удалить РФГ – удаление выделенной рефлектограммы
- Изменить имя – переименование выделенной рефлектограммы
- Сравнить РФГ – выбор рефлектограммы для сравнения
- Добавить РФГ – запись снятой рефлектограммы в выбранный источник
- Измерение – возврат в режим измерения.

## Запись рефлектограммы

Снятую рефлектограмму можно записать. Для этого необходимо:

1. Нажать кнопку [Память РФГ] – появится экран работы с памятью
2. Нажать кнопку [Добавить РФГ] – появится экран ввода названия рефлектограммы:

Предложенное название рефлектограммы

отменить ввод	10.12.2009 11:55:36										F
удалить символ	-	+	.	,		=	/	_	(	)	*
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#
	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й
	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ь	Ы	Э	Ю	Я
	регистр				язык ввода				завершить ввод		

3. Прибор предложит свое название рефлектограммы, состоящее из даты и времени. Если Вас устраивает такое название, то можно просто нажать кнопку [Завершить ввод] и рефлектограмма будет записана.

Если Вы хотите присвоить рефлектограмме оригинальное имя можно воспользоваться побуквенным вводом:

Кнопками ▲▼◀▶ необходимо выбрать требуемую букву и зафиксировать ее в имени кнопкой [ОК]. Так буква за буквой ввести все имя рефлектограммы. При вводе можно менять регистр и язык ввода. После заполнения полного имени необходимо нажать кнопку [Завершить ввод]. Рефлектограмма будет записана и прибор возвратится в экран работы с памятью. Вновь записанная рефлектограмма появится в списке.



## Сравнение рефлектограмм

Для сравнения текущей рефлектограммы с ранее записанной необходимо:

1. Нажать кнопку [Память РФГ] – появится экран работы с памятью
2. Кнопками ▲ ▼ выбрать требуемую рефлектограмму из списка

память РФГ	выберите РФГ или добавьте новую					
	имя РФГ	дата РФГ	время РФГ	тип РФГ		
источник	10.12.2009 14:48:51	10.12.2009	14:49:13	не DSP		
база данных	10.12.2009 14:52:28	10.12.2009	14:52:31	не DSP		
удалить всё						
удалить РФГ	Σ=1	32 нс	131 м	0 дБ	x 1	16 В
	изменить имя	сравнить РФГ	добавить РФГ			измерение

3. Нажать кнопку [Сравнить РФГ]. Прибор перейдет в режим измерений и на экране одновременно появятся текущая рефлектограмма (зеленого цвета) и рефлектограмма из памяти (красная). Для лучшего наблюдения рефлектограммы несколько разнесены по вертикали.

память РФГ	Выбран кабель: Дежурный кабель					
	экран					
+память						
входы						
общий						
затухание						
ВЫКЛ						
антильжа						
ВКЛ						
уточнить КУ						
усреднение	КУ=1.676					
импульс	диапазон	усиление	растяжка	карта		
1	32 нс	131 м	12 дБ	1	ВЫКЛ	

Кнопкой [Экран] можно выбрать варианты отображения:

- РФГ – измеряемая рефлектограмма
- +память – измеряемая рефлектограмма и рефлектограмма из памяти
- Разность – разница между измеряемой рефлектограммой и рефлектограммой из памяти

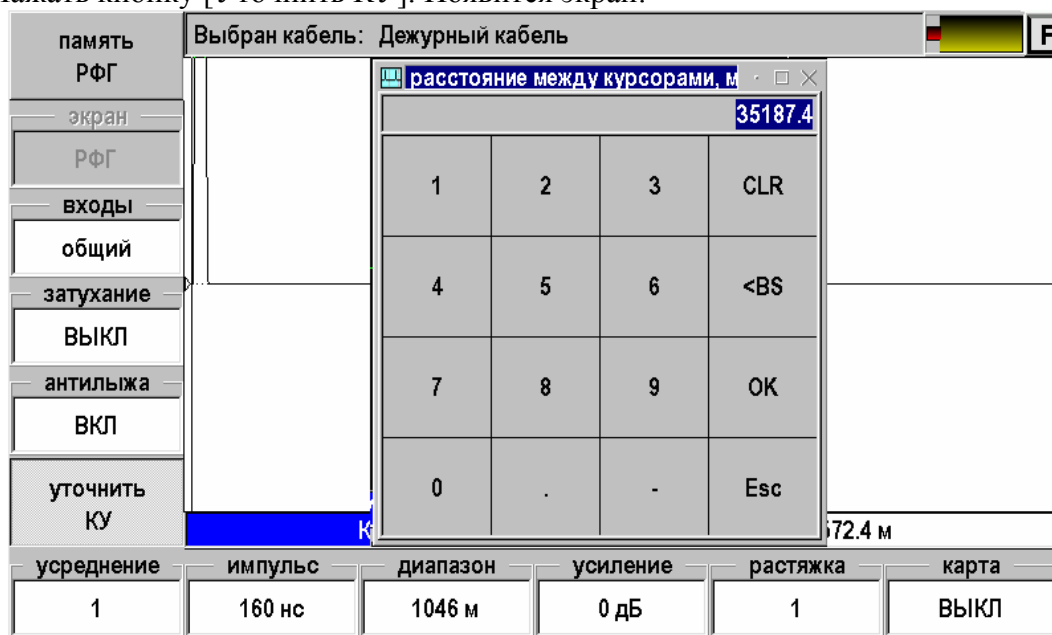
## Измерение и оперативное изменение коэффициента укорочения

Если Вы работаете с кабелем выбранным в приложении «Список кабелей», то прибор берет значение коэффициента укорочения (КУ) из базы данных. Лучше всего ввести правильное значение КУ в базу. Иногда требуется оперативная коррекция КУ. Для дежурного кабеля это требуется всегда.

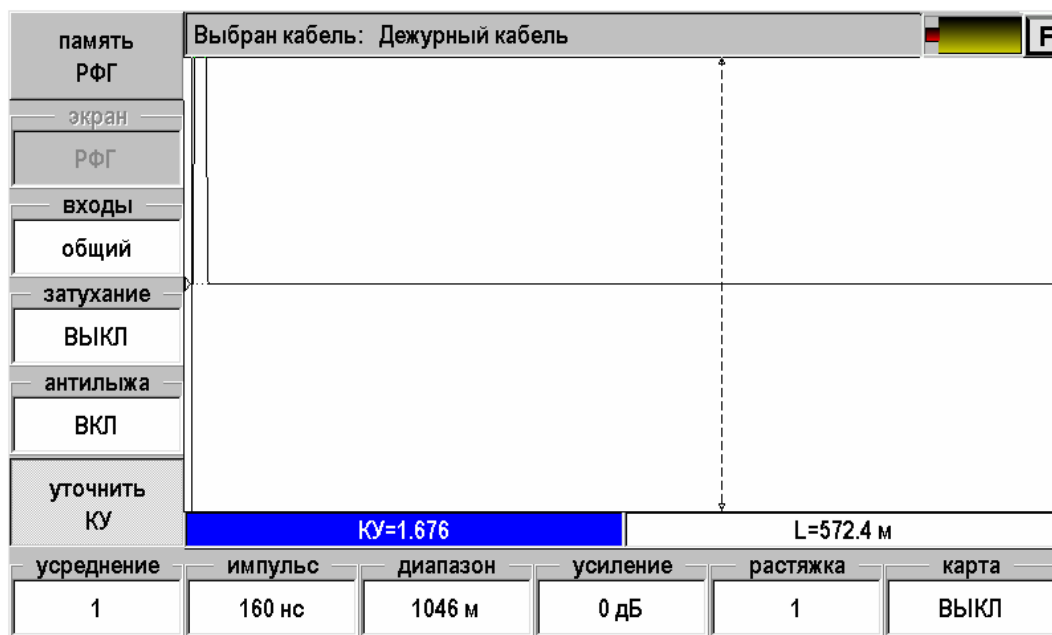
### Оперативная коррекция КУ

Для оперативной коррекции КУ необходимо:

- Нажать кнопку [Уточнить КУ]. Появится экран:



- Не вводя никаких чисел, просто нажать [OK]
- Кнопками ▲ ▼ выставить значение КУ

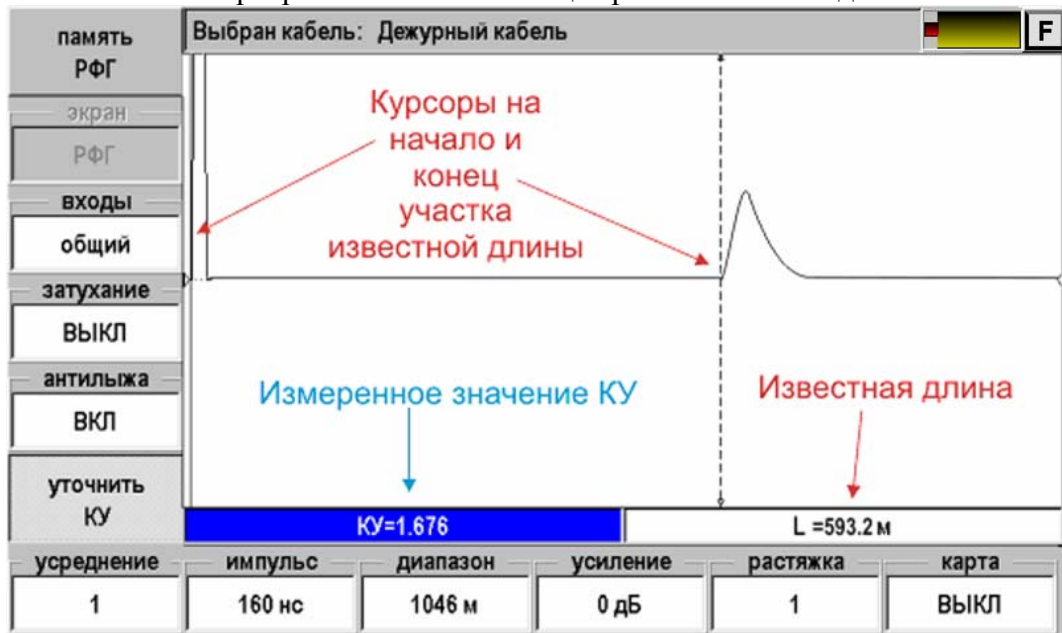


- Выключить режим коррекции, вновь нажав [Уточнить КУ]

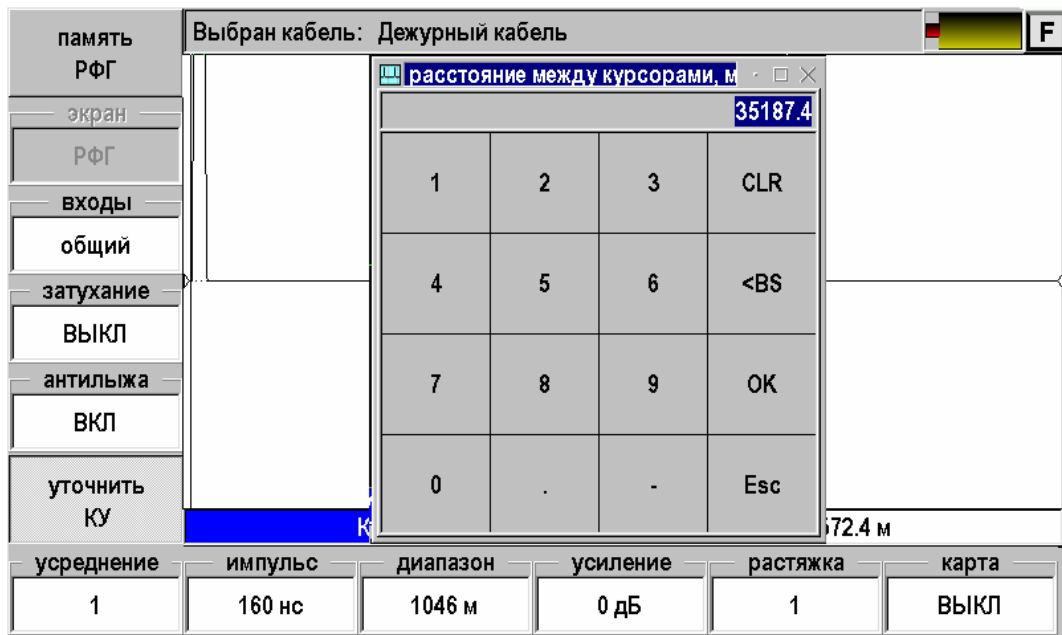
## Измерение КУ

Для измерения коэффициента укорочения необходимо иметь отрезок кабеля известной длины. Далее:

1. Подключить кабель к рефлектометру
2. Установить маркеры на начало и конец отрезка известной длины



3. Нажать кнопку [Уточнить КУ]



- Надо ввести известную длину отрезка кабеля и нажать [OK].
- Кнопками ▲ ▼ можно откорректировать введенную длину в поле «L».
- Прочитать измеренное значение КУ
- Выключить режим, вновь нажав [Уточнить КУ].

## PING

---

Функция служит для проверки связи с удаленными компьютерами по протоколу TCP/IP в сетях Ethernet. Пинг может быть полезен при проблемах в сетях, где связь осуществляется по Ethernet.

Прибор посылает запрос по определенному IP адресу и фиксирует поступающие ответы.

### Подключение к линии

---

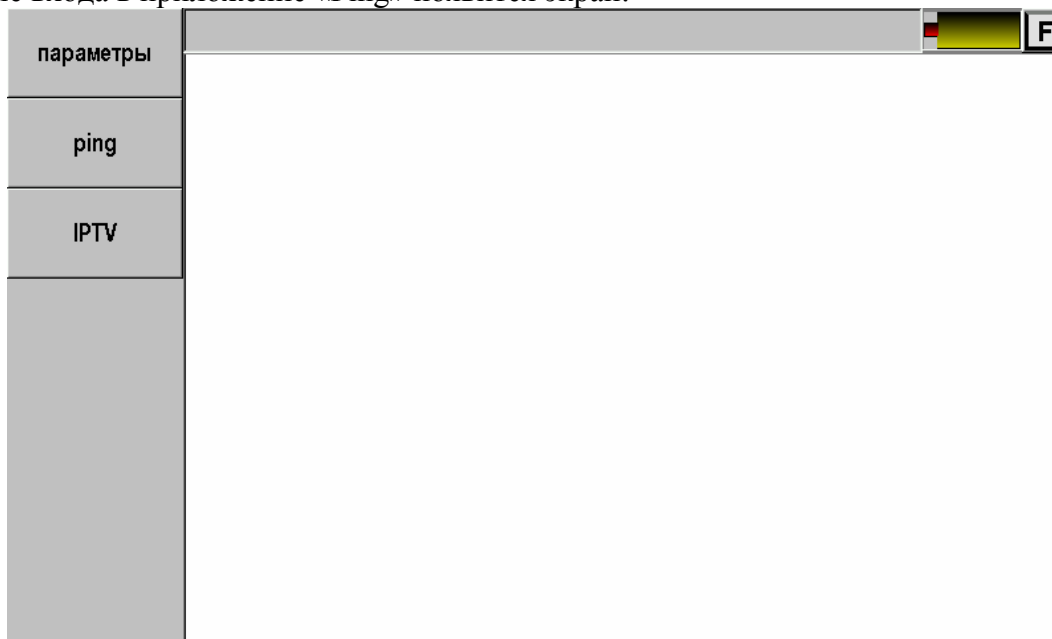
Подключите прибор к Ethernet линии через разъем на передней панели.



### Проведение пинга

---

После входа в приложение «Ping» появится экран:



Перед началом проведения операции следует настроить параметры.

параметры			F
	параметр	значение	▲
ping	<i>общие параметры</i>		
	локальный адрес	192.168.1.168	
IPTV	маска сети	255.255.255.0	
	<i>параметры ping</i>		
	удалённый адрес	192.168.1.168	
	количество пакетов	∞	
	временной интервал (секунды)		1
	размер пакета (байты)		56
	ttl		64
	шаблон (HEX)		
	<i>параметры IPTV</i>		
	URL	udp://@@192.168.1.40:1234	▼

Локальный адрес	IP адрес самого прибора
Удаленный адрес	IP адрес удаленного компьютера
Количество пакетов	Количество передаваемых запросов (пакетов)
Временной интервал (секунды)	Временной интервал между посылками пакетов.
Размер пакета (байты)	Размер пакета
ttl	Максимальное количество IP-маршрутизаторов, через которое пакет ещё будет доставляться, а не считаться утерянным
Шаблон (HEX)	Шаблон для заполнения пакета. Может не заполняться

Наиболее важно установить нужный «Удаленный адрес». При входе в приложение прибор устанавливает удаленный адрес точно такой же как и у самого прибора. Таким образом, если не сделать изменение прибор будет пинговать сам себя.

Для доступа к удаленному компьютеру необходимо ввести корректный адрес.

После настройки параметров можно проводить пинг. Результат будет отображен на экране:

	Размер пакета	Удаленный IP адрес	Номер запроса	Время задержки
параметры	64 байт от 192.168.1.252: icmp_req=7 ttl=64 время=0.126 мс			
ping	64 байт от 192.168.1.252: icmp_req=8 ttl=64 время=0.141 мс			
	64 байт от 192.168.1.252: icmp_req=9 ttl=64 время=0.146 мс			
IPTV	64 байт от 192.168.1.252: icmp_req=10 ttl=64 время=0.149 мс			
	64 байт от 192.168.1.252: icmp_req=11 ttl=64 время=0.173 мс			
	64 байт от 192.168.1.252: icmp_req=12 ttl=64 время=0.127 мс			
	64 байт от 192.168.1.252: icmp_req=13 ttl=64 время=0.123 мс			
	— 192.168.1.252 ping статистика — 13 передано пакетов, 13 принято, 0% потеряно пакетов, время 12003 rtt min/avg/max/mdev = 0.123/0.139/0.174/0.023 мс			

Суммарная статистика по всем пакетам

## Проверка IPTV

Перед началом проведения операции следует настроить параметры.

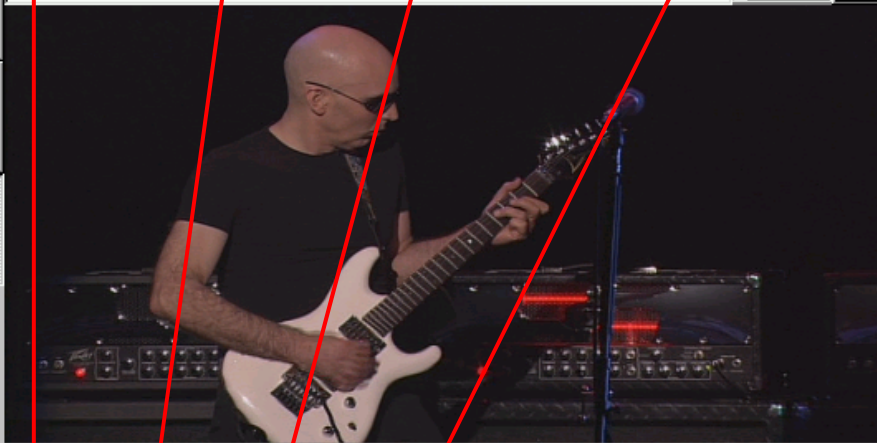
параметры			F
	параметр	значение	▲
ping	временной интервал (секунды)	1	
	размер пакета (байты)	56	
IPTV	ttl	64	
	шаблон (HEX)		
	<i>параметры IPTV</i>		
	URL	udp://@@192.168.1.40:1234	
	локальный файл	обзор...	
	недавние источники	udp://@@192.168.1.40:1234 ▼	
	количество кадров	∞	
	звук	ВКЛ	
	кадр/с (fps)	по умолчанию	
	семейство видео кодеков	авто ▼	▼

URL	IP адрес и порт (через двоеточие) сервера IPTV
Локальный файл	Выбор локального файла из памяти прибора или Flash накопителя для проигрывания (.avi и пр.)
Недавние источники	Список ранее тестируемых URL.
Количество кадров	Количество видео кадров захватываемых прибором. Можно установить от 1 до бесконечности. Если установить n кадров, то прибор их покажет и остановится на последнем, показав результаты теста. Рекомендуется устанавливать n=1.
Звук	Включение и выключение теста звукового канала. Если включить, то прибор покажет параметры звукового кодека.
Кадр/с (fps)	Частота вывода кадров на экран прибора
Семейство видео кодеков	Выбор семейства видео кодеков

После настройки параметров можно проводить проверку IPTV, нажав кнопку [IPTV].  
Результат будет отображен на экране:

ВИДЕО			
Кодек	Разрешение	Кадры в секунду	Скорость потока

параметры			
ping			
IPTV			

video:  
MPEG2, 720x480, 29.970 fps, 8200.0 kbit/s,  
audio:  
2 ch, 48000 Hz, 448.0 kbit/s,

Кол-во каналов	Частота дискретизации	Скорость потока
----------------	-----------------------	-----------------

АУДИО		
-------	--	--



## СПИСОК КАБЕЛЕЙ

Список кабелей содержит набор стандартных и пользовательских кабелей.

Выбор кабеля требуется, если измеритель хочет использовать справочные величины или параметры рабочего кабеля, занесенного в Список. Можно выбрать кабель из Списка кнопкой [ОК] для работы с ним, можно отредактировать его параметры, добавить новый кабель или удалить кабель из Списка – кнопками левого вертикального меню.

Первые кабели в Списке – это дежурный кабель для рефлектометра. Если измеритель не выбирал кабель в Списке, а сразу включил рефлектометр, то будет работать по умолчанию с «Дежурным кабелем». Диапазон и коэффициент укорочения можно поменять непосредственно в меню рефлектометра.

«Кабель 100%» - это кабель для мостового поиска повреждения, включается по умолчанию при выборе мостовых измерений.

«Марка кабеля» содержит список типов кабелей с набором справочных величин: коэффициент укорочения, сопротивление шлейфа, погонная емкость. Измеритель может отредактировать справочные величины.

список кабелей	выбран кабель: Кабель 100%		
	имя кабеля	дата	время
параметры кабеля	<b>Дежурный кабель</b>	18.01.2031	11:25:54
изменить имя	1 Орск-Никель 14x4x1.2 (2 МКБАБ)	09.01.2008	08:10:55
	2 Орск-Никель 7x4x1.05 (2 МКПАП)	09.01.2008	08:24:41
добавить кабель	3 Никель-Н.город (3 МКБАБ7x4x1.2)Нтр,Н-Т	09.01.2008	08:27:13
	4 Никель-Н.город(МКПАШп7x4x1.2)2ой Н-Тау	09.01.2008	08:32:42
удалить кабель	5 Н.город-Киргильда (2 МКПАШп 7x4x1.05)	09.01.2008	08:35:52
	6 Киргильда-Ащелисай (2МКПАШп 7x4x1.05)	09.01.2008	08:39:30
	7 Ащелисай-Кимперсай (МКБx1.2+МКПx1.05)	09.01.2008	09:15:41
	8 Кимперсай-граница (МКБx1.2 + МКПx1.05)	09.01.2008	09:25:48
	9 Нов.город-Новотроицк (2 МКБАБ 7x4x1.2)	09.01.2008	09:29:42
	10 Новотроицк-213А (2 МАУМ 7x4x1.05)	09.01.2008	09:34:21

t (°C)	число пар	заряд (сек)
20	100	5

Пустые записи Списка служат для занесения в них данных по рабочим кабелям измерителя. Эти данные могут быть перенесены из базы данных в компьютере или записаны вручную.

## НАСТРОЙКИ

---

В приложении можно изменить некоторые параметры, влияющие на общую работу прибора:

- Установить текущее время и дату
- Настроить автоотключение прибора и громкость звука
- Настроить яркость экрана
- Проверить питание
- Установить свойства некоторых приложений

### Свойства приложений

---

Параметры определяются в соответствующих разделах данного описания.

дата время	установка параметров приложений		F
	параметр	значение	
язык	IP адрес прибора	192.168.1.168	
	маска сети	255.255.255.0	
экран	MAC адрес прибора	00:31:09:78:81:01	
	амплитуда импульса TDR	12 В	▼
питание	антишум TDR	ВЫКЛ	▼
свойства приложений			

Выход из настроек в основное меню – кнопка .

Пункт «Свойства приложений» описан в соответствующих разделах.

## ОБМЕН ДАННЫМИ

---

Обмен данными с ПК и внешним Flash накопителем производится через приложение «Связь с ПК»

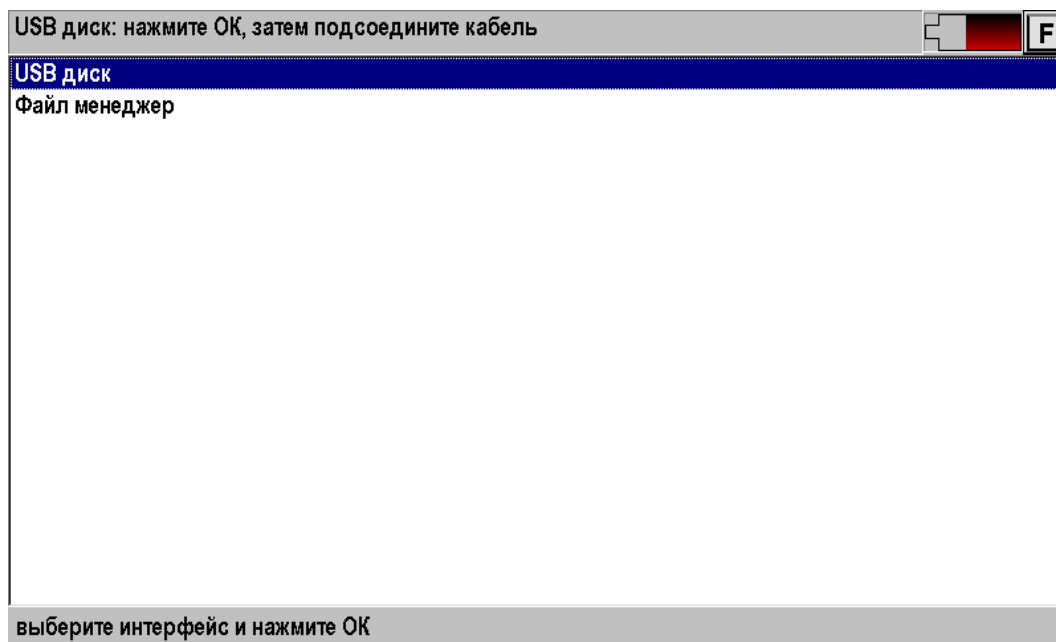
### Обмен данными с ПК

---

Подключите прибор ПК USB кабелем.



В главном меню прибора выберите «Связь с ПК», появится окно:



Выберите «USB диск» и нажмите [ОК]. Затем подсоедините прибор к ПК через USB кабель. Далее прибор определится как диск на ПК. Обмен данными можно произвести через проводник Windows или подобное программное обеспечение.

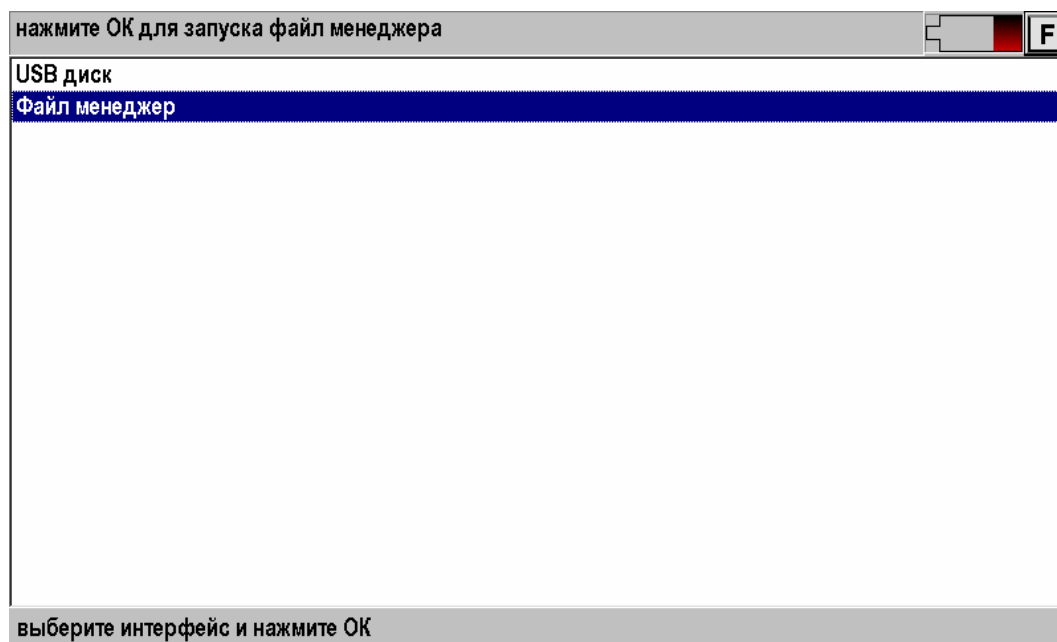
## Файл менеджер

---

Назначение функции:

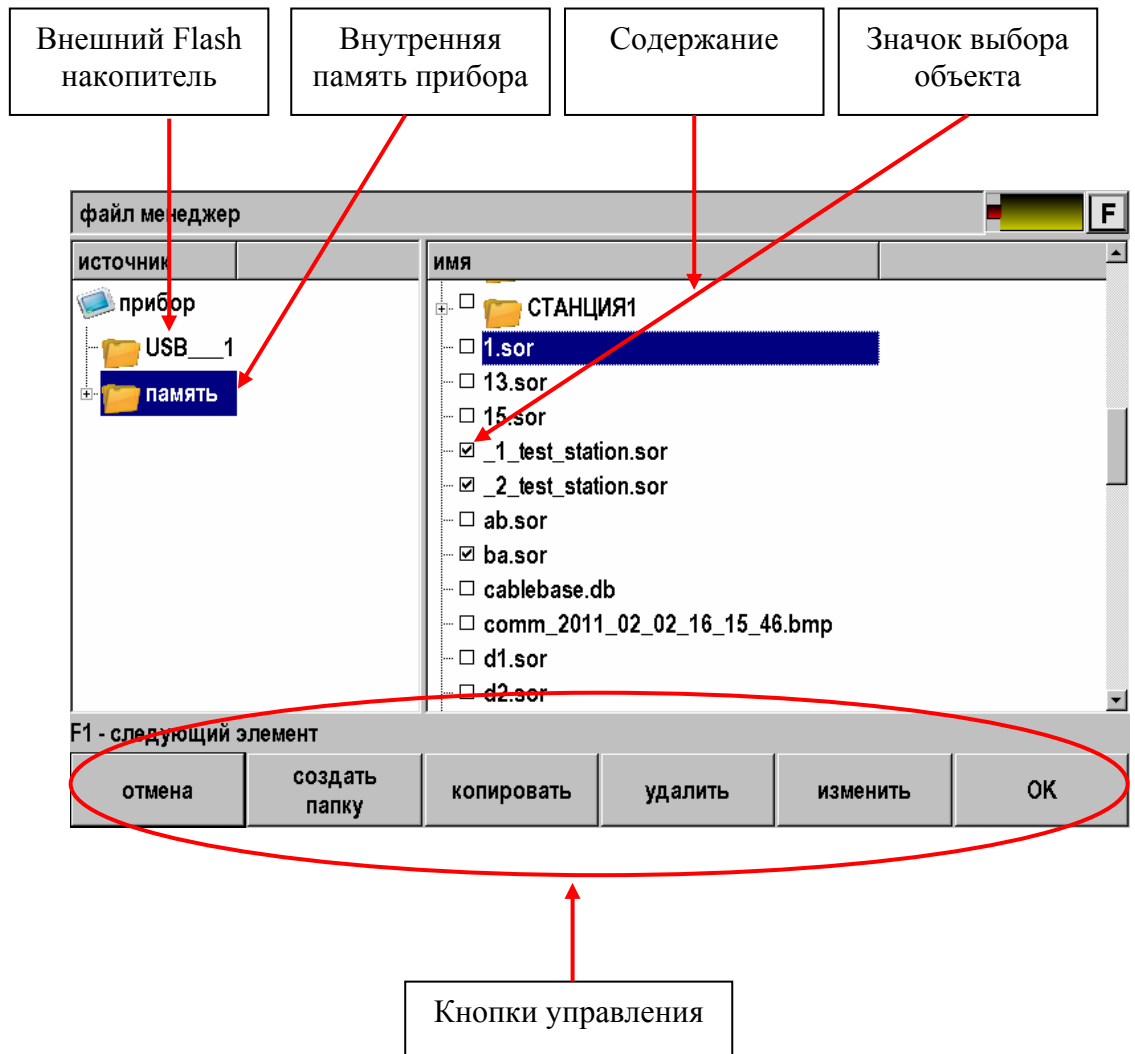
- Удаления файлов из памяти прибора.
- Копирования файлов в папки памяти прибора.
- Создание папок.
- Переименование папок и файлов.
- Обмена файлами между памятью прибора и внешним Flash накопителем.

В приложении «Связь с ПК» выберите «Файл менеджер».

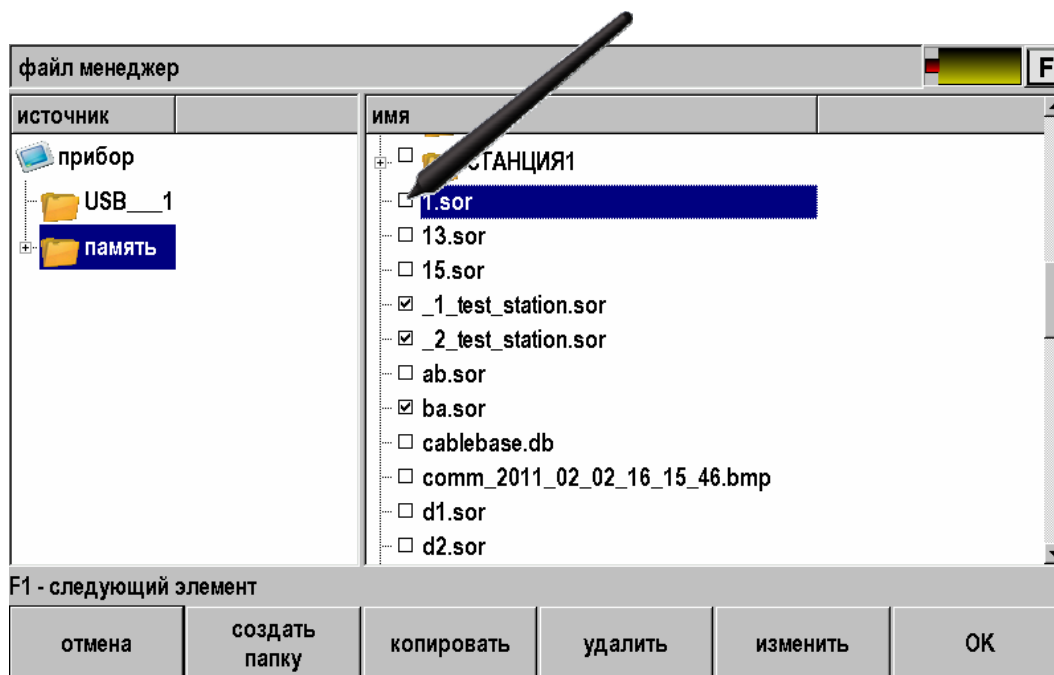


Нажмите кнопку [ОК].

Если подключен внешний Flash накопитель, то вид экрана будет приблизительно такой:

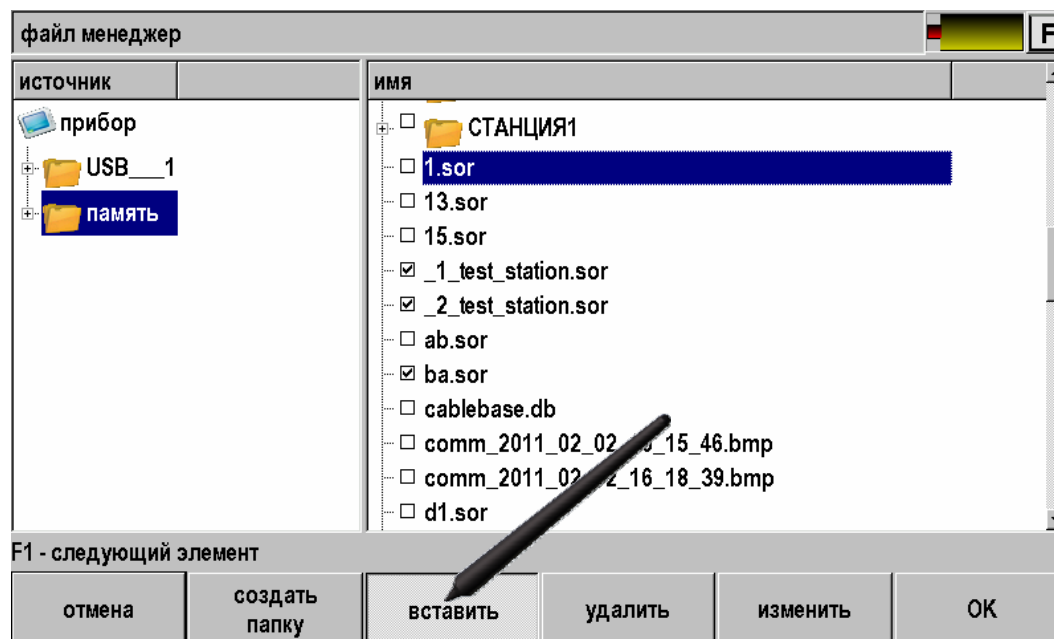


Все операции с объектами (файлами или папками) начинаются с их выбора.

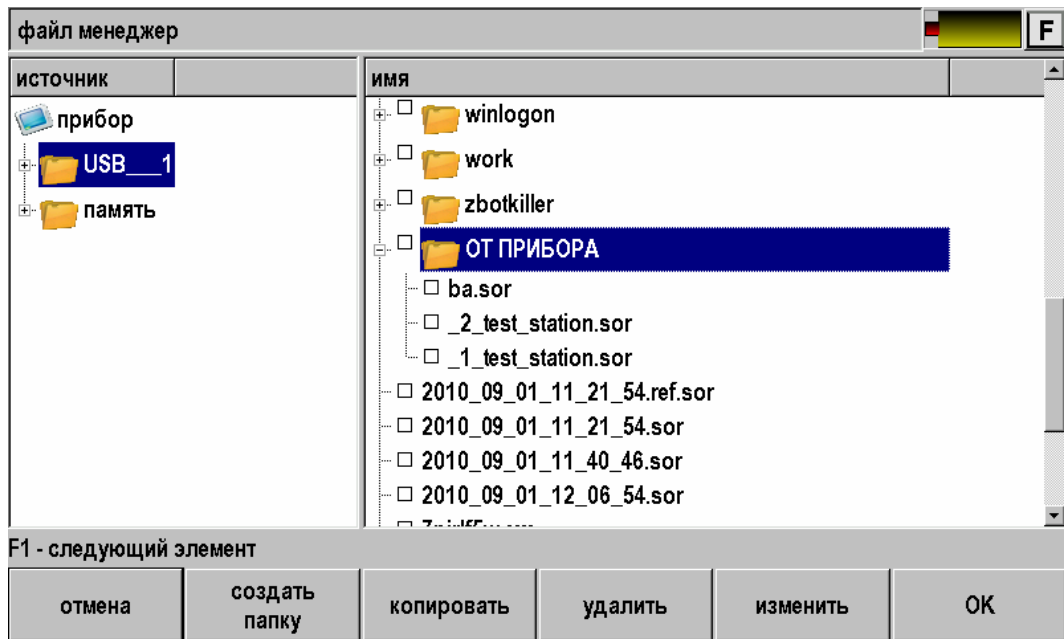


Далее можно удалить объекты или скопировать их в новое место.

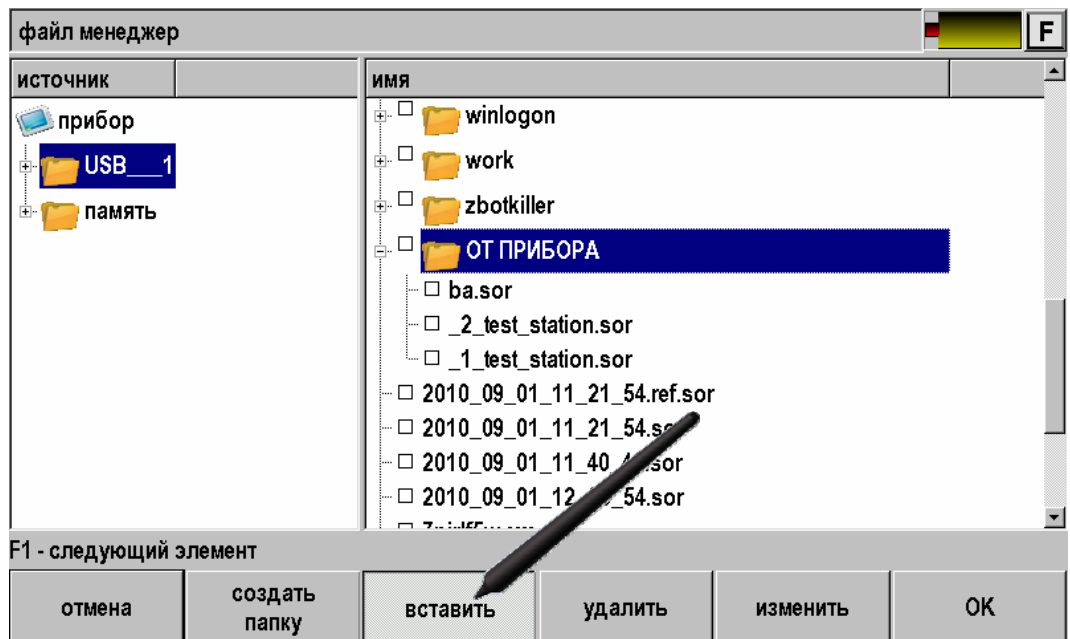
Для копирования необходимо нажать кнопку [копировать] и она превратится в кнопку [вставить].



Далее надо выбрать место для копирования. На пример, необходимо скопировать выбранные файлы в папку «ОТ ПРИБОРА», расположенную во внешнем Flash накопителе



и нажать кнопку [вставить].



## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

### Операции поверки

Перечень операций поверки прибора.

Наименование операций	Вид испытаний	
	Приемо-сдаточные	Периодические
Внешний осмотр и опробование	да	да
Определение погрешности частоты следования калибровочных меток рефлектометра	да	да
Определение погрешности измерения расстояния рефлектометром	да	да
Определение перекрываемого затухания при рефлектометрических измерениях	да	да

### Средства поверки

Перечень средств необходимых для проведения поверки.

Наименование контрольно-измерительной аппаратуры	Тип	Примечание
Частотомер	ЧЗ-34	
Набор аттенуаторов на 80 дБ		

Допускается применение других средств поверки, удовлетворяющих требованиям настоящей методики.



## Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $30 \div 90 \%$ ;
- атмосферное давление  $84 \div 106 \text{ кПа}$ ;
- Аккумуляторная батарея полностью заряжена.

Средства измерений должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

## Внешний осмотр и опробование

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

Комплектность должна соответствовать требованиям формуляра;

Все надписи на приборе должны быть четкими и ясными;

Прибор не должен иметь механических повреждений на корпусе и соединительных клеммах.

При опробовании необходимо убедиться в работе дисплея. Для этого включают прибор и, не подключая измерительных проводов, переключатель режимов измерений устанавливают последовательно во все положения. При этом на дисплей должна выводиться буквенно-цифровая информация в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

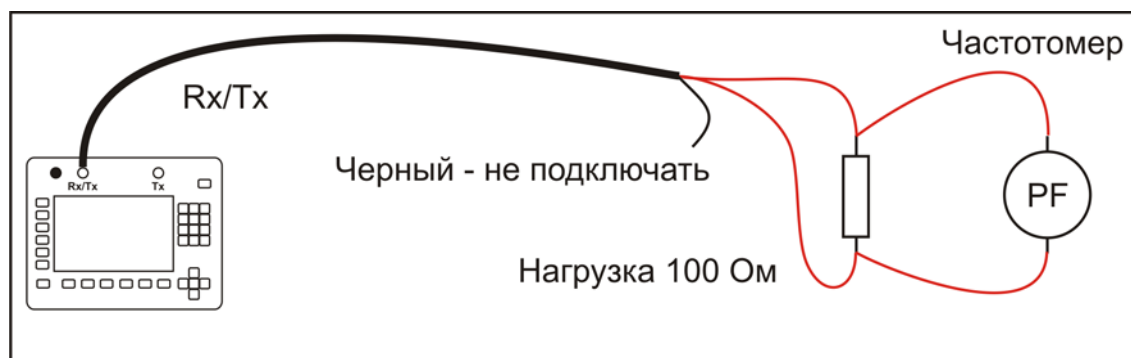
## Поверка Рефлектометра

### *Определение погрешности частоты следования калибровочных меток рефлектометра*

Включите приложение «Рефлектометр».

Соберите схему в соответствии с рисунком.

Подключите к выходу прибора нагрузочный резистор сопротивлением 100 Ом и подайте сигнал на вход частотомера (вход частотомера 1:10):



Нажав кнопки «7» и «3», включите режим «КАЛИБРОВОЧНЫЕ МЕТКИ». Проведите измерение частоты следования калибровочных меток с помощью частотомера.

Частота следования калибровочных меток должна составлять  $1008 \pm 0,5 \text{ кГц}$ .

Погрешность установки частоты определяют по формулам:

- абсолютная погрешность  $\Delta_5$ , Гц:

$$\Delta_5 = A_{\text{изм5}} - A_{05},$$

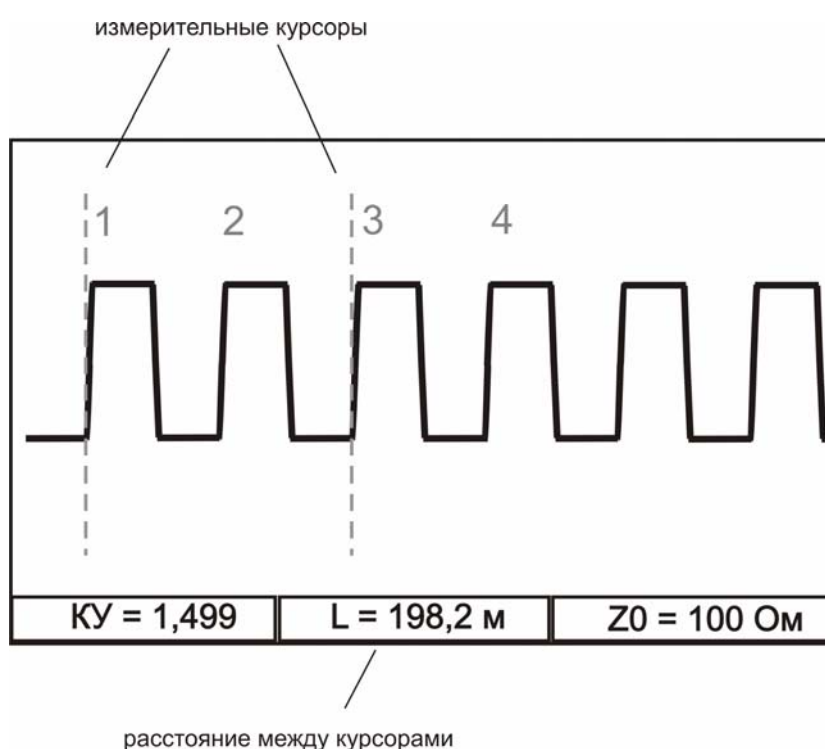
где  $A_{\text{изм5}}$  - среднее значение из показаний частотомера,  $A_{05}$  - частота следования калибровочных меток.

### Определение погрешности измерения расстояния рефлектометром

Определение погрешности измерения расстояния проводится с помощью встроенного калибратора. Нажав кнопки одновременно «7» и «3», включите режим «КАЛИБРОВОЧНЫЕ МЕТКИ».

Внутреннее схемотехническое построение прибора в этом режиме обеспечивает передачу калибровочных меток с выхода рефлектометра на его вход. Эти метки отображаются на экране и являются эталонными расстояниями, приведенными в таблице:

Метки	1-2	1-3	1-4
Эталонное расстояние, м	99,2	201,6	300,8
Пределы допускаемых значений погрешности, м	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$



Навигационными кнопками ◀▶ установите нулевой курсор на начало фронта первой метки, измерительный курсор совместите с началом фронта второй метки (переключение курсоров – кнопка [ОК]). Снимите показания расстояния между курсорами.

Установите нулевой курсор на начало фронта первой метки, измерительный курсор совместите с началом фронта третьей метки. Снимите показания расстояния между курсорами.

Установите нулевой курсор на начало фронта первой метки, измерительный курсор совместите с началом фронта четвертой метки. Снимите показания расстояния между курсорами.

Вычислите разности между эталонными расстояниями и измеренными.

Полученные разности не должны превышать пределов допускаемых значений погрешностей, указанных в таблице.

Выход из режима калибровочных меток - повторное одновременное нажатие кнопок «7» и «3».

### **Определение перекрываемого затухания при рефлектометрических измерениях**

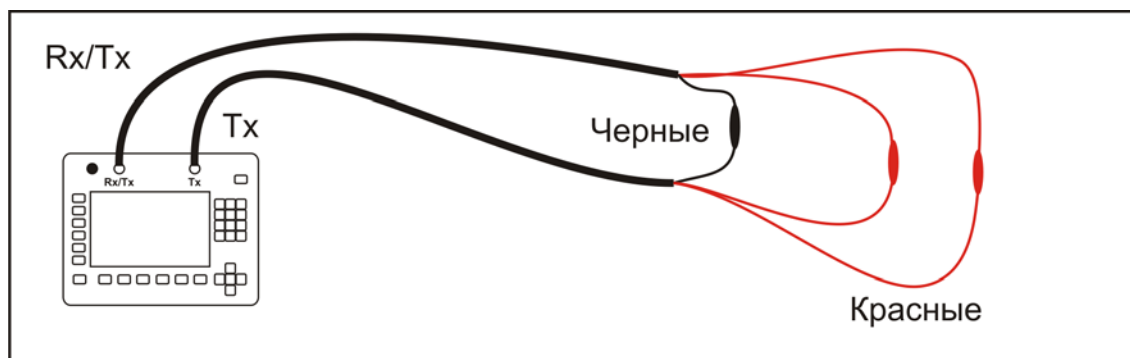
Включите приложение «Рефлектометр».

Соберите схему в соответствии с рисунком.

Установите тип входа «Раздельный», затухание – «ВЫКЛ», антилыжа – «ВЫКЛ», усреднение – «1»,

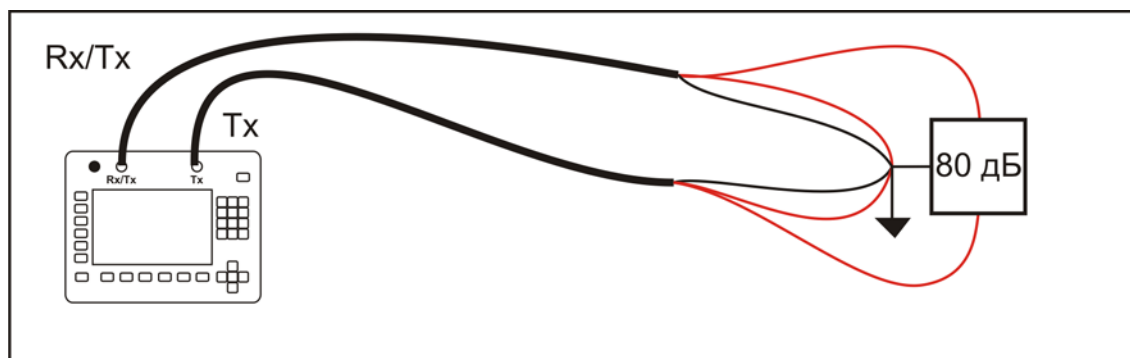
диапазон - 25 600 м, усиление – «0 дБ» (для моделей ИРК-ПРО Гамма и Рефлектометр Гамма диапазон - 33 485 м).

Подайте сигнал с выхода рефлектометра на вход.



Убедитесь в наличии импульса на экране прибора. Если импульса не наблюдается поменяйте местами красные провода.

Измените схему в соответствии с рисунком, введя затухание 80 дБ:



Установите усреднение – «1».

Увеличивая усиление добейтесь отображения зондирующего импульса.

Результат проверки считается удовлетворительным, если на экране прибора на фоне шумов можно визуальнo наблюдать ослабленный зондирующий импульс.

### **Обработка и оформление результатов поверки**

Полученные значения абсолютной погрешности не должны превышать допускаемой абсолютной погрешности из раздела «ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ».

Результаты поверки оформляют нанесением клейма и оформляют свидетельство, с указанием срока следующей поверки и допускаемой погрешности.

### **Периодичность поверки**

Поверка прибора должна производиться не реже 1 раза в 24 месяца.

## **ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

---

Гарантийный срок эксплуатации прибора составляет 1год с момента продажи. Гарантия на аккумулятор не распространяется. По всем вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания прибора следует обращаться по адресу:

170043, ТВЕРЬ, а/я 43100 СВЯЗЬПРИБОР

тел./факс (4822) 42-54-91

<http://svpribor.ru>

Служба технической поддержки: support@svpribor.ru

При отправке в ремонт сопроводите, пожалуйста, прибор следующими сведениями:

1. Описание неисправности
2. Замечания или пожелания по работе прибора
3. Обратный адрес

На аккумуляторы гарантийные обязательства не распространяются.

Просьба прибор в ремонт отправлять по адресу

170043 Тверь, а/я 43100

## **Сведения о содержании драгоценных металлов**

---

Драгоценных металлов прибор не содержит.

## **СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

---

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

**СВЕДЕНИЯ О ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ)**

прибора № \_\_\_\_\_

Выставленное значение	Данные	
	По ТУ	фактически
Определение погрешности частоты следования калибровочных меток		
	1007,5 ÷ 1008,5 кГц	
Определение погрешности измерения расстояния		
Метки 1-2 (фронты)	98,9÷99,3 м	
Метки 1-3 (фронты)	198,1÷198,5 м	
Метки 1-4 (фронты)	297,2÷297,6 м	
Определение перекрываемого затухания		
80 дБ	≥ 80 дБ	

Калибровщик

Дата