

# Анализатор проводных линий «ОТКЛИК-2»

Руководство пользователя  
Паспорт



## 1. Назначение

Анализатор проводных линий «Отклик-2» предназначен для обнаружения несанкционированного вмешательства в телефонную линию, проложенную внутри офисного помещения. Так же «Отклик-2» позволяет обнаруживать и грубые нарушения линии - короткое замыкание, обрыв, увеличение сопротивления утечки и тому подобные.

«Отклик-2» оснащен встроенным аккумулятором и зарядным устройством, рассчитан на круглосуточную работу (при подключенной электрической сети).

## 2. Технические данные

• Максимальное расстояние до места вмешательства или повреждения линии при коэффициенте укорочения 1,5	450 м
• Амплитуда зондирующего импульса	5 в
• Коэффициент укорочения	1 ÷ 9
• Длительность зондирующего импульса	100; 150; 200 нсек
• Входное сопротивление	140 Ом, (50 Ом с трансформатором)
• Перекрываемое затухание не менее	86 дБ
• Обнаружительная способность	3 пФ на расстоянии 200 м
• Инструментальная погрешность измерения расстояния	± 1 м
• Память ПЗУ (запоминание рефлектограмм)	не менее 5000
• Дисплей встроенный, на основе цветной LCD панели	640 на 480 точек
• Питание	встроенная АКБ, сеть переменного тока 220В 50 Гц
• Время работы в автономном режиме	не менее 2 часов
• Зарядное устройство	встроенное от сети
• Габаритные размеры, не более	490x405x190 мм
• Масса, не более	11 кг

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5^\circ \text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление 84-106 кПа (630 - 795 мм.рт.ст.)

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 15 до 40о С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при 25о С;
- атмосферное давление 70-106,7 кПа (537-800 мм.рт.ст.)

## 3. Комплект поставки

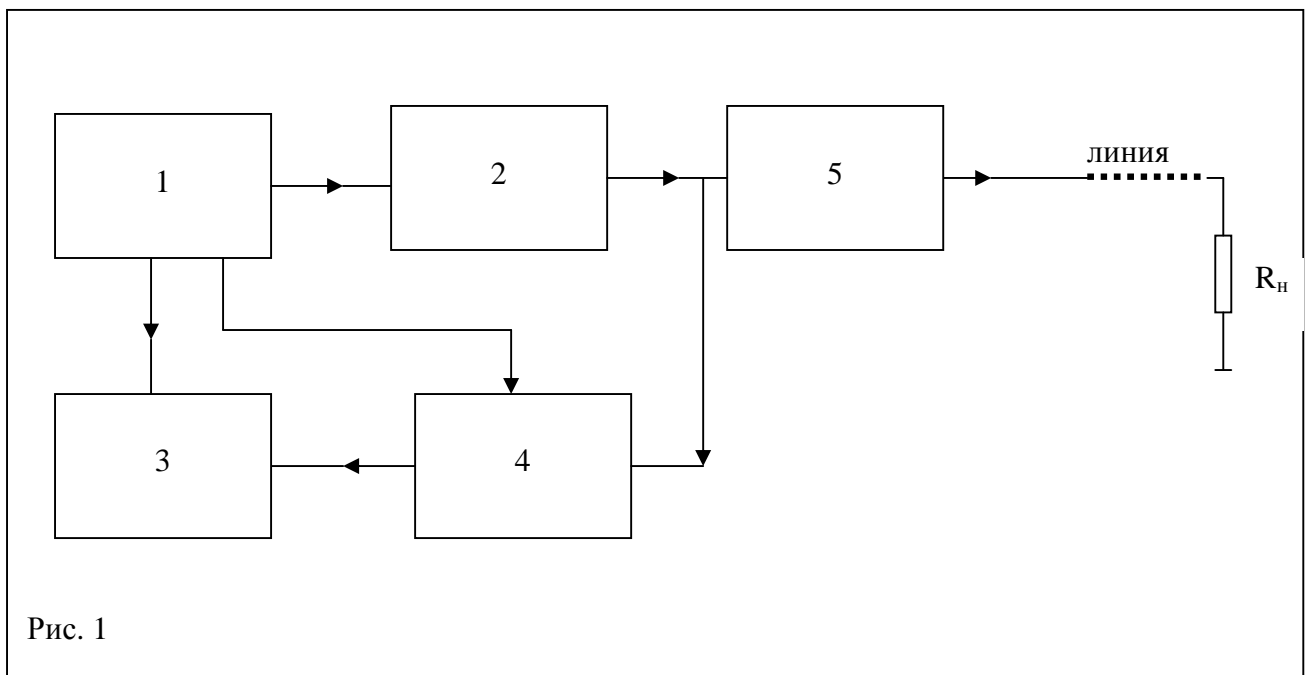
Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1. Прибор «Отклик-2»		1 шт.	
2. Сетевой шнур		1 шт.	
3. Эквивалент нагрузки - 1		1 шт.	С постоянным резистором (для подключения ко входу прибора)
4. Эквивалент нагрузки - 2		1 шт.	С переменным резистором (для подключения к линии)

5. Входной кабель		1 шт.	
6. Руководство по эксплуатации		1 шт.	
7. Паспорт		1 шт.	
8. Трансформатор 50/140 Ом		1 шт.	По отдельному заказу

#### 4. Устройство и принцип действия

Принцип действия анализатора основывается на использовании метода импульсной рефлектометрии.

Упрощенная блок – схема прибора «Отклик-2» приведена на рис. 1, где: 1 – блок управления, 2 – генератор зондирующих импульсов, 3 – графический индикатор, 4 – приемник отраженных сигналов, 5 – «удлиняющая» линия задержки,  $R_H$  – сопротивление нагрузки линии.



Суть принципа импульсной рефлектометрии заключается в последовательном выполнении следующих процедур:

- зондирование линии импульсным сигналом;
- прием импульсов, отраженных от неоднородностей в линии;
- выделение отраженного сигнала и определение его временной задержки;
- определение расстояния до дислокации неоднородности линии (по величине задержки, отраженного сигнала относительно зондирующего).

Блок управления вырабатывает импульсы, возбуждающие генератор зондирующего сигнала и создающие на его выходе зондирующие импульсы. Зондирующие импульсы с выхода генератора поступают на линию задержки и далее в контролируемую линию.

Отраженные от неоднородностей в линии импульсы поступают на вход приемника, в котором над ними производятся все необходимые преобразования. С выхода приемника преобразованные сигналы отражений поступают на графический индикатор.

Блок управления синхронизирует работу всех узлов анализатора.

В том случае, если выходное сопротивление анализатора не согласовано с волновым сопротивлением линии, то в моменты времени кратные удвоенному, учетверенному и т.д. времени задержки на экране прибора будут наблюдаться сигналы переотражений, убывающие по амплитуде. Если условия согласования выполняются, переотражений не будет.

## 5. Подготовка к работе

Перед началом работы с прибором следует внимательно изучить разделы настоящего руководства.

Строго соблюдайте меры безопасности, установленные при работе с электроприборами. Ознакомьтесь с назначением и расположением органов управления, изложенным в настоящем разделе.

### 5.1. Органы управления

На лицевой панели анализатора (см. рис. 2) располагаются:

- 1- Отсек для хранения сетевого провода.
- 2- Дисплей для индикации рефлектограмм, результатов измерений, меню и другой информации.
- 3- Блок клавиатуры, состоящий из:
  - клавиш ввода цифр 0...9;
  - клавиши ввода десятичной точки «. »;
  - клавиши стирания последнего символа «← »;
  - клавиши «ВВОД» для ввода установленного параметра;
  - клавиши «МЕНЮ» для перемещения курсора в поле меню;
  - клавиши «ОТМЕНА» для отмены ввода параметра;
  - клавиши «ВЫКЛ» для корректного выключения анализатора (без потери данных).
- 4- Разъем для подключения проверяемой линии.
- 5- Ручка «НАСТРОЙКА» выполняет функции: изменение позиции меню, установка величин параметров и их ввод, изменение положения маркеров, изменение позиции курсора при про-

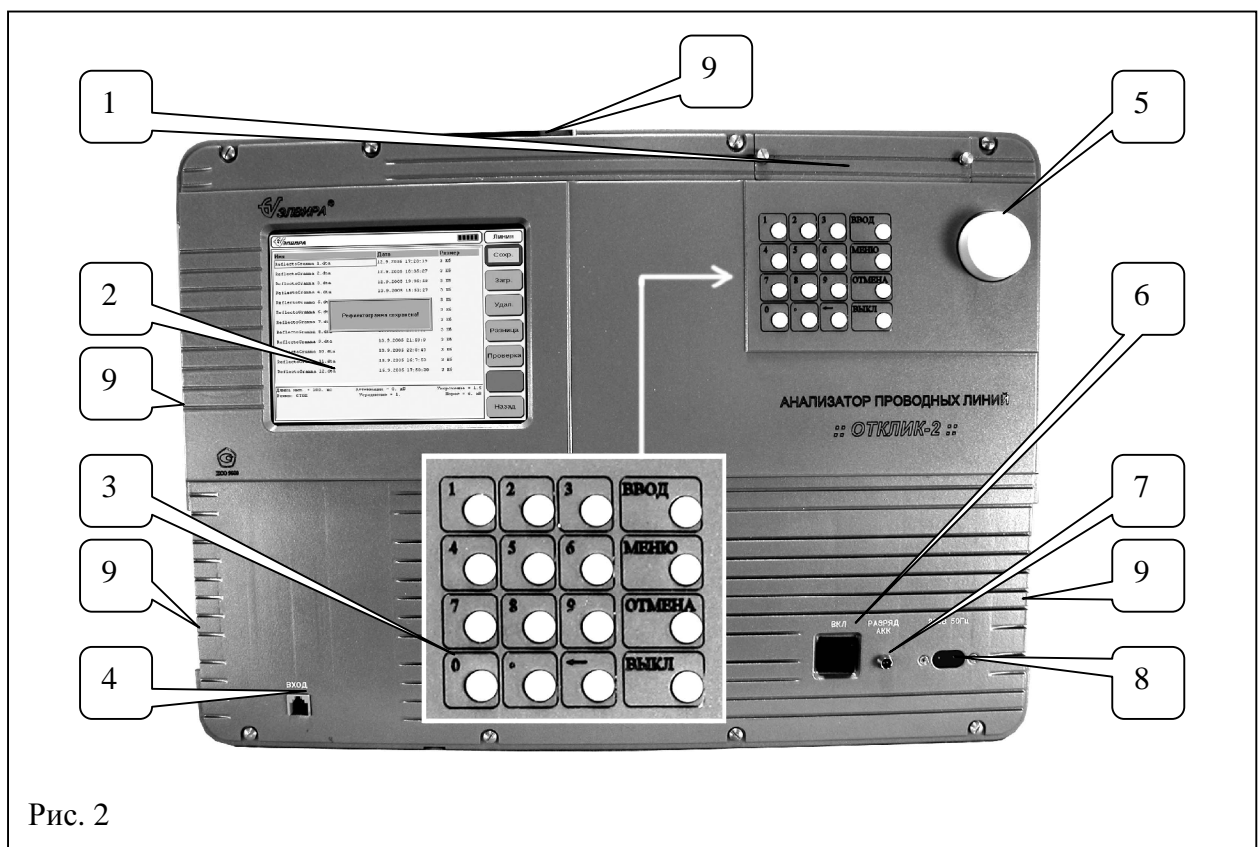


Рис. 2

смотре сохраненных рефлектограмм.

6- Кнопка «ВКЛ», включает/выключает питание устройства, при подключенной сети питание происходит от нее, а при ее отключении питание автоматически осуществляется от встроенного аккумулятора.

- 7- Индикатор «РАЗРЯД АКБ» сигнализирует о разряде аккумулятора, при сильном разряде – анализатор автоматически отключается от аккумулятора, предотвращая выход АКБ из строя.
- 8- Разъем для подключения сетевого (220 в, 50 Гц) провода.
- 9- Места расположения вентиляционных отверстий (при работе должны быть открыты).

## 5.2. Сообщения дисплея

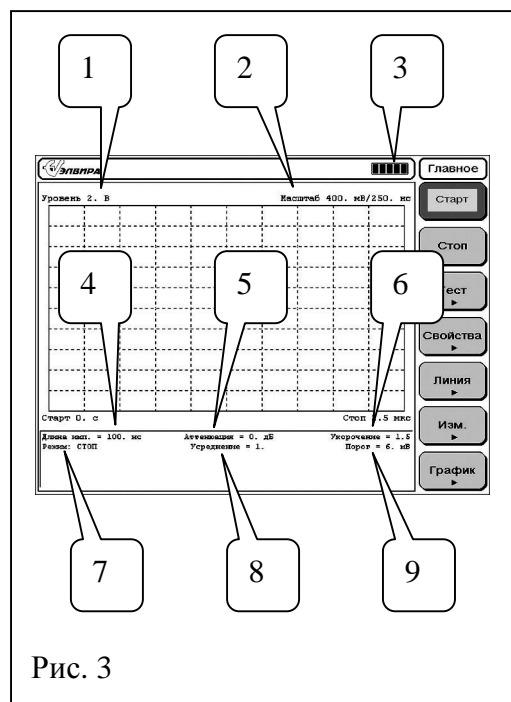


Рис. 3

На рис. 3 показаны примеры сообщений, выводимых на экран дисплея при работе с меню:

- 1- Максимальное значение уровня сигнала.
- 2- Масштаб по вертикали и горизонтали.
- 3- Индикатор заряда встроенной АКБ.
- 4- Длина зондирующего импульса.
- 5- Величина ослабления (аттенюатор).
- 6- Величина коэффициента укорочения.
- 7- Текущий режим.
- 8- Величина усреднения.
- 9- Величина порога.

## 6. Структура меню

### 6.1. Главное Меню

Общий вид главного меню показан на рис. 4, где в правой части экрана видны виртуальные клавиши главного меню, соответствующим надписям обозначающие:

- «СТАРТ» - запуск отображения текущей рефлектограммы.
- «СТОП» - остановка отображения текущей рефлектограммы, остановка режима ручного тестирования.
- «ТЕСТ» - переход в меню тестирования устройства.
- «СВОЙСТВА» - переход в меню установки параметров отображения рефлектограмм и настройки работы устройства.
- «ЛИНИЯ» - переход в меню управления рефлектограммами и проверки линии.
- «ИЗМ.» - переход в меню измерения параметров рефлектограммы.
- «ГРАФИК» - переход в меню управления отображением рефлектограммы.

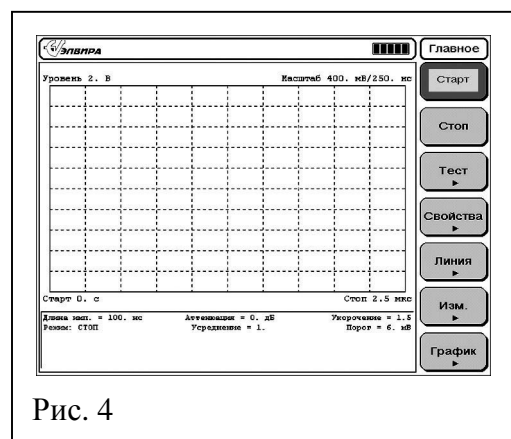


Рис. 4

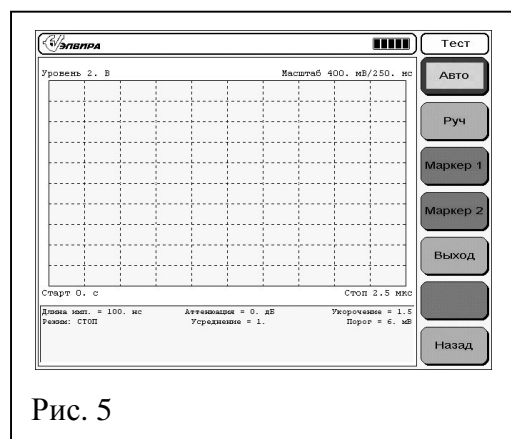


Рис. 5

#### 6.1.1. Меню «ТЕСТ»

Общий вид меню «ТЕСТ» приведен на рис. 5, где:

- «АВТО» - включает режим автоматического тестирования устройства.
- «РУЧ.» - включает режим ручного тестирования устройства.
- «МАРКЕР 1» - делает активным первый маркер.
- «МАРКЕР 2» - делает активным второй маркер.
- «ВЫХОД» - выход из режима ручного тестирования.
- «НАЗАД» - переход в предыдущее меню.

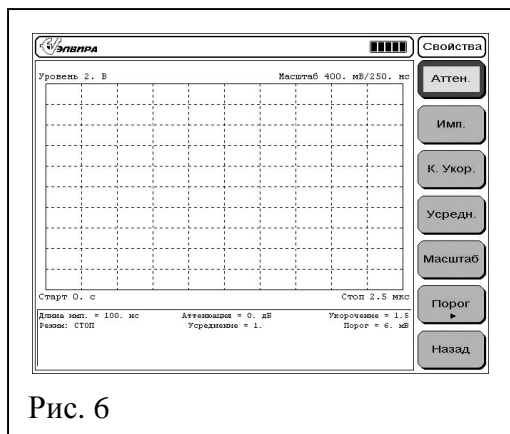


Рис. 6

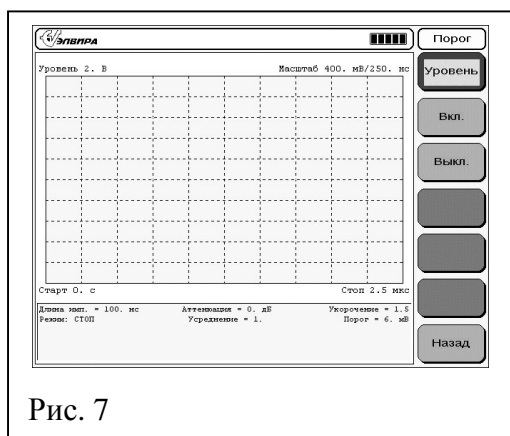


Рис. 7

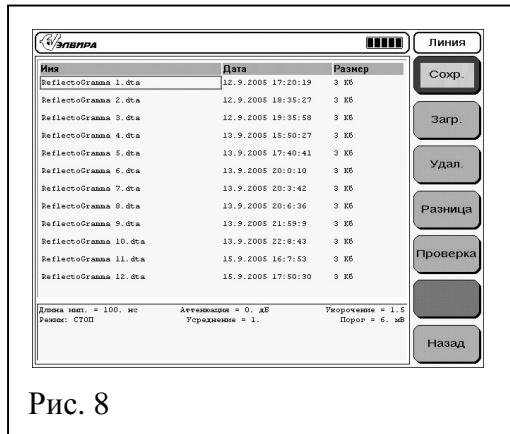


Рис. 8

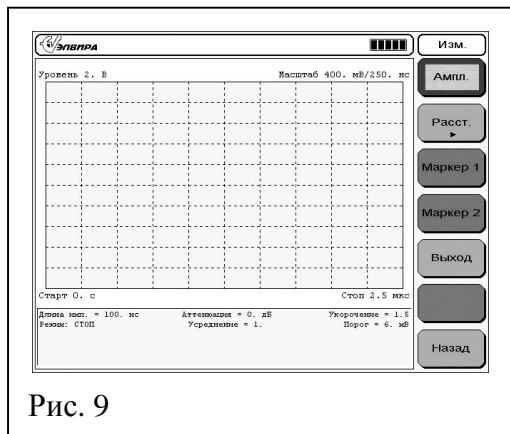


Рис. 9

## 6.1.2. Меню «СВОЙСТВА»

Общий вид меню «СВОЙСТВА» приведен на рис. 6, где:

- «АТТЕН.» - выбор величины затухания входного сигнала.
- «ИМП.» - выбор длительности зондирующего импульса.
- «К. УКОР.» - ввод значения коэффициента укорочения исследуемой линии (поправочный коэффициент при определении расстояний)
- «УСРЕДН.» - ввод числа производимых усреднений при снятии рефлектограммы.
- «МАСШТАБ» - изменения масштаба отображения текущей рефлектограммы, в том числе в режиме вычитания.
- «ПОРОГ» - переход в меню управления порогом сравнения, необходимого для работы режима автоматической проверки линии.
- «НАЗАД» - переход в предыдущее меню.

### 6.1.2.1. Подменю «ПОРОГ»

Общий вид подменю «ПОРОГ» приведен на рис. 7, где:

- «УРОВЕНЬ» - ввод минимального значения порога.
- «ВКЛ.» - включение визуального отображения порога на графике.
- «ВЫКЛ.» - выключение визуального отображения порога на графике.
- «НАЗАД» - переход в предыдущее меню.

## 6.1.3. Меню «ЛИНИЯ»

Общий вид меню «ЛИНИЯ» приведен на рис. 8, где:

- «СОХР.» - сохранение текущей рефлектограммы.
- «ЗАГР.» - загрузка текущей рефлектограммы.
- «УДАЛ.» - удаление файла, содержащего рефлектограмму.
- «РАЗНИЦА» - вычитание из текущей рефлектограммы из рефлектограммы предварительно загруженной.
- «ПРОВЕРКА» - включение автоматической проверки линии.
- «НАЗАД» - переход в предыдущее меню.

## 6.1.4. Меню «ИЗМ.» (измерение)

Общий вид меню «ИЗМ.» приведен на рис. 9, где:

- «АМПЛ.» - измерение амплитуды откликов.
- «РАССТ.» - переход в меню измерения расстояния между откликами или до маркера.
- «МАРКЕР 1» - делает активным первый маркер.
- «МАРКЕР 2» - делает активным второй маркер.
- «ВЫХОД» - выход из режима измерения.
- «НАЗАД» - переход в предыдущее меню.

#### 6.1.4.1. Подменю «РАССТ.» (расстояние)

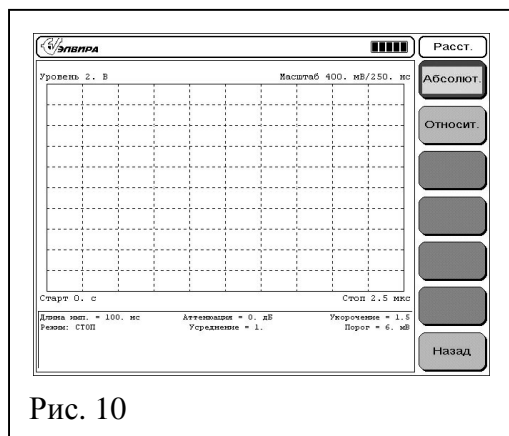


Рис. 10

Общий вид подменю «РАССТ.» (расстояние) приведен на рис. 10, где:

- «АБСОЛЮТ.» - измерение абсолютного расстояния (от начала линии до точки определяемой положением маркера).
- «ОТНОСИТ.» - измерение относительного расстояния (между точками определяемыми положениями двух маркеров).
- «НАЗАД» - переход в предыдущее меню.

#### 6.1.5. Меню «ГРАФИК»

Общий вид меню «ГРАФИК» приведен на рис. 11, где:

- «ЛИНИИ» - включение отображения рефлектограммы в виде непрерывной линии.
- «ТОЧКИ» - включение отображения рефлектограммы в виде дискретных точек.
- «УВЕЛ.» - переход в меню увеличения участка рефлектограммы.
- «МАРКЕР 1» - делает активным первый маркер.
- «МАРКЕР 2» - делает активным второй маркер.
- «НАЗАД» - переход в предыдущее меню.

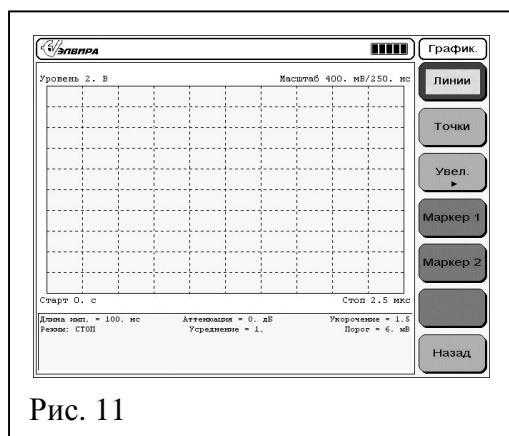


Рис. 11

##### 6.1.5.1. Подменю «УВЕЛ.» (увеличение)

Общий вид меню «УВЕЛ.» (увеличение) приведен на рис. 12, где:

- «ВКЛ» - включает режим увеличения.
- «ВЫКЛ» - выключает режим увеличения.
- «НАЗАД» - переход в предыдущее меню.

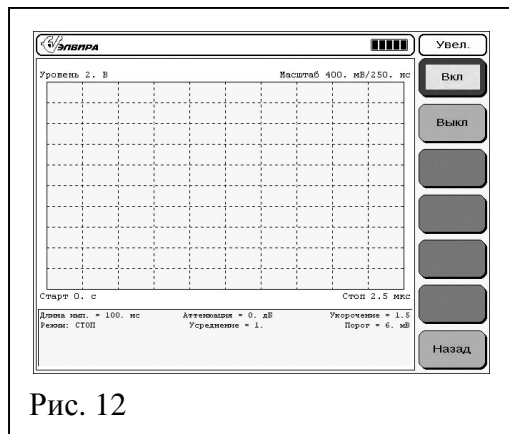


Рис. 12

Примечание: при выборе участка увеличения курсор 1 должен находиться слева от курсора 2.

## 7. Управление при отображении рефлектограммы

Перед снятием рефлектограммы линии необходимо активизировать подменю "СВОЙСТВА" и установить требуемые параметры записи:

- Позиция «СТАРТ» (см. рис.4), осуществляет вывод текущей рефлектограммы на дисплей. Для вывода рефлектограммы следует нажать на кнопку «ВВОД» или на ручку настройки (см. рис.2).
- Позиция «АТТЕН.» подменю «СВОЙСТВА» (см. рис.6), осуществляет установку величины затухания входного сигнала (0, 10, 15, 20, 25, 30 дБ). Для выбора величины затухания необходимо установить курсор на позицию «АТТЕН.» и нажать на кнопку «ВВОД» или на ручку настройки. В нижней части экрана будет предложено выбрать значение из перечисленных выше. Выбор осуществляется вращением ручки «НАСТРОЙКА». После выбора необходимого значения нажать на кнопку «ВВОД» или на ручку настройки.
- Позиция «ИМП.» подменю «СВОЙСТВА» (см. рис.6), осуществляет установку величины длительности зондирующего импульса (100, 150, 200 нсек). После выбора необходимого значения нажать на кнопку «ВВОД» или на ручку настройки.

- Позиция «УСРЕДН.» подменю «СВОЙСТВА» (см. рис.6), предназначена для установки усреднения по ансамблю реализаций (для подавление несинхронных помех). Для ввода количества усреднений необходимо установить курсор на позицию «УСРЕДН.» и нажать на кнопку «ВВОД» или на ручку настройки. В нижней части экрана будет предложено ввести количество усреднений, которое осуществляется с помощью цифровой клавиатуры. После ввода необходимой цифры нажать на кнопку «ВВОД» или на ручку настройки.

- Позиция «МАСШТАБ» подменю «СВОЙСТВА» (см. рис.6), осуществляет установку величины масштаба по вертикали. Установка величины масштаба производится аналогично установке величины аттенюации;

Позиция «К. УКОР.» подменю «СВОЙСТВА» (см. рис.6), осуществляет установку коэффициента укорочения. Коэффициент укорочения это отношение скорости распространения сигнала в вакууме к скорости распространения сигнала в кабеле. Для ввода величины коэффициента укорочения установить курсор на позицию «К. УКОР.», нажать на кнопку «ВВОД» или на ручку настройки. В нижней части экрана будет предложено ввести значение, которое осуществляется с помощью цифровой клавиатуры. После ввода необходимого значения нажать на кнопку «ВВОД» или на ручку настройки (см. рис.2). Данные о коэффициентах укорочения проводов и кабелей можно найти в соответствующей литературе, но точнее будет получить их опытным путем (см. пп. 11.3.).

## **8. Управление при запоминании рефлектограммы в энергонезависимой памяти (ПЗУ)**

Для перехода в режим запоминания текущей рефлектограммы в ПЗУ необходимо активизировать позицию меню «СОХР.» подменю «ЛИНИЯ» (см. рис.8). Нажать на кнопку «ВВОД» или ручку настройки (см. рис.2).

В нижней части экрана будет предложено ввести номер (цифровой идентификатор) линии. Ввод осуществляется с помощью цифровой клавиатуры. Далее нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки.

После появления всплывающего сообщения «Рефлектограмма сохранена!» снова нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки.

## **9. Управление при запоминании рефлектограммы в оперативной памяти (ОЗУ)**

В оперативной памяти информация хранится до тех пор пока не выключено питание устройства или оно не переведено в режим приема текущей информации через пункт меню «СТАРТ».

Позиция меню «СТОП» осуществляет запоминание текущей рефлектограммы в ОЗУ. Установить курсор на позиции меню «СТОП» и нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки (см. рис.2).

## **10. Управление при вычитании рефлектограмм**

Активизировать позицию меню "ЛИНИЯ" (см. рис.8). С помощью кнопки меню выбрать позицию "ЗАГРУЗИТЬ".

Используя ручку настройки (см. рис.2) выбрать файл необходимой рефлектограммы. Нажать на кнопку «ВВОД» или ручку настройки. Появится всплывающее сообщение «Загрузить файл отклика?», для подтверждения загрузки нажать на кнопку «ВВОД». В случае успешной загрузки появится всплывающее сообщение “Рефлектограмма загружена!”, вместе с этим будут автоматически установлены параметры соответствующие этой линии – «Имп.», «К. укор», «Аттен.» и «Усредн.». Нажать кнопку «ВВОД». При помощи кнопки «МЕНЮ» (см. рис.2). Выбрать по экрану позицию «НАЗАД» подменю «ЛИНИЯ» и активизировать ее, нажав «ВВОД». На экране появится изображение выбранной рефлектограммы.

Выбрать по экрану позицию «СТАРТ» подменю «ЛИНИЯ» и нажать на кнопку «ВВОД», после чего произойдет снятие текущей рефлектограммы.



Выбрать по экрану позицию «РАЗНИЦА» подменю «ЛИНИЯ». Нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки (см. рис. 2). Появится всплывающее сообщение “Разница посчитана!”, после чего следует нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки. На экране автоматически появится результат вычитания.

Для выхода из режима вычитания достаточно перейти в режим отображения текущей рефлектограммы, нажав снова «ВВОД».

## 11. Управление при измерении расстояния и амплитуды

### 11.1. Измерение амплитуды

Выбрать позицию «АМПЛ.» меню «ИЗМ.» (см. рис. 9). Нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки. На экране появится маркер. Вращением ручки настройки, устанавливаем маркер в искомое место на рефлектограмме, в нижнем правом углу графика считываем значение амплитуды, соответствующее положению маркера.

### 11.2. Измерение расстояния

Выбрать позицию «РАССТ.» меню «ИЗМ.» (см. рис. 9). Нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки (см. рис. 2). Установить маркер, как показано на рис.13.

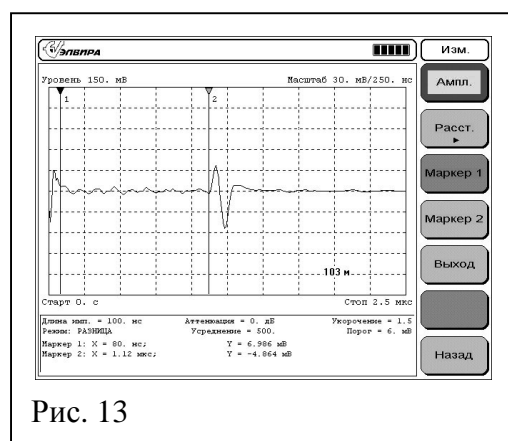


Рис. 13

Выбрать способ измерения расстояния:

- «Абсолют.» – расстояние от начала линии до места определяемого маркером.

- «Относит.» – расстояние между двумя маркерами.

Нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки. Вращением ручки установить маркеры в искомые позиции. Переход между маркерами осуществляется выбором пунктов «МАРКЕР 1» и «МАРКЕР 2» меню «ИЗМ.» и последующим нажатием кнопки «ВВОД» или ручки настройки. При перемещении маркеров в нижнем правом углу экрана автоматически будет отображаться расстояние.

### 11.3. Измерение коэффициента укорочения линии

Для измерения коэффициента укорочения кабеля, коэффициент укорочения которого заранее не известен, следует подсоединить на вход анализатора отрезок линии из такого же кабеля, но известной длины (порядка 100м). К концу этого отрезка подключить «Эквивалент нагрузки-2», из комплекта поставки анализатора. Перевести анализатор в режим отображения текущей рефлектограммы. Установить величины параметров: «Имп.»=100 нс; «Аттен.»=0 дБ; «Усредн.»=50; «Масштаб»=100мВ.

Изменяя величину сопротивления потенциометра эквивалента нагрузки, установить амплитуду отклика около 500 мВ. Полученную рефлектограмму сохранить.

Перевести анализатор в режим отображения текущей рефлектограммы. Снова, изменяя величину потенциометра, установить амплитуду отклика приблизительно на 100 мВ меньше, чем в предшествующем случае (который запомнен).

Перевести анализатор в режим вычитания рефлектограмм. Произвести вычитание рефлектограммы записанной в энергонезависимой памяти из текущей.

- Перейти в режим измерения абсолютного расстояния. Установить маркер в начало импульса отклика, считать полученное значение расстояния. Если это значение не соответствует реальной длине подключенного отрезка линии, то изменяя величину «К.укор.» добиться равенства. Полученная при этом величина «К.укор.» будет соответствовать коэффициенту укорочения кабеля измеряемой линии. Ориентировочные значения коэффициентов укорочения, например, составляют:

-для двухпроводного телефонного кабеля с  $\rho = 140 \text{ Ом}$  (ШТЛП-2) – 1,544;

-для кабеля компьютерных сетей с  $\rho = 100 \text{ Ом}$  (HOLD-KEY E191267) – 1,55;

- для двухжильного телефонного кабеля с  $\rho = 270 \text{ Ом}$  («лапша») – 1,377;
- для коаксиального кабеля РК-50-2-11 – 1,52;
- для коаксиального кабеля РК-75-2-11 – 1,52;
- для коаксиального кабеля РК-100-2-11 – 1,2.

## 12. Управление при просмотре рефлектограмм

### 12.1. Представление рефлектограммы

Управление видом представляемой рефлектограммы осуществляется из меню «ГРАФИК» (см. рис. 4 и рис. 11).

По умолчанию все рефлектограммы представляются в виде графиков с кусочно-линейной аппроксимацией.

Для удобства рассмотрения графики могут быть представлены в точечном виде. Для перехода следует, описанным ранее способом, в меню «ГРАФИК» активизировать позицию «Точки». Для обратного перехода - позицию «Линии». Представления рефлектограмм, для сравнения, показаны на рис. 14.

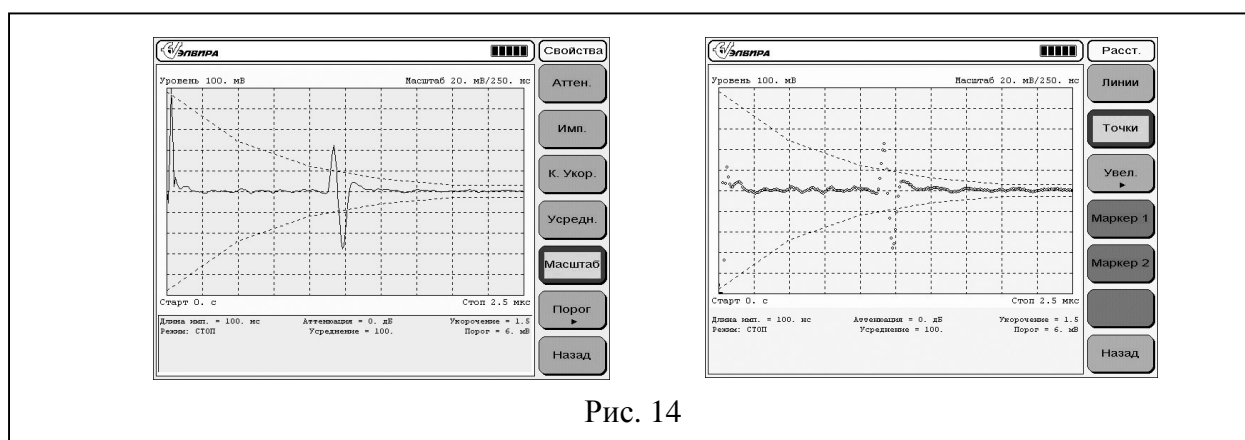


Рис. 14

### 12.2. Детализация рефлектограммы

Для точного измерения какого-либо участка рефлектограммы следует использовать режим «Увеличение», для чего из меню «ГРАФИК» (см. рис. 4 и рис. 11) выбрать пункт «Увеличение», нажать кнопку «ВВОД» (см. рис.2), затем выбрать пункт «Вкл.» и опять нажать кнопку «ВВОД». После этого экран подразделяется на два сектора верхний и нижний (см. рис. 15).

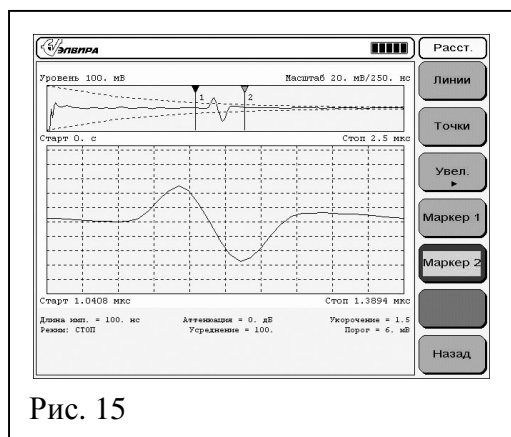


Рис. 15

Верхний сектор без масштабной сетки и с двумя маркерами предназначен для выбора увеличиваемого участка. По умолчанию активным является маркер №2. Переключение активности маркеров производится аналогично описанному в пункте 11.2.

В нижнем секторе экрана выводится в увеличенном виде участок рефлектограммы, расположенный между маркерами.

Для проведения точных измерений следует, не выходя из режима «Увеличение», активизировать пункт «Измерение», воспользовавшись для этого кнопкой «МЕНЮ»

(см. рис. 2). В нижнем секторе после этого образуется пара активных дополнительных курсоров, при помощи которых и производится измерение. Ручка настройки используется для их перемещения.

### 13. Особенности использования анализатора при контроле линий

#### **Внимание!**

1. До того, как предполагается начать работу с анализатором на контролируемой линии последняя должна быть обязательно отключена от источников и потребителей (городская или офисная АТС, телефонные аппараты и т.п.).

2. Всегда, при снятии рефлектограммы с линии (режимы «старт», «вычитание» и «проверка»), во избежание нежелательных сбоев и для повышения точности измерений, сетевой провод анализатора следует отключать от сети. При всех остальных действиях сетевой провод может быть включен в сеть.

3. Особое внимание следует уделять процедуре выключения анализатора. Во избежание потери данных и некорректной работы следует строго соблюдать последовательность выключения:

- Сначала нажать на кнопку «ВЫКЛ» (позиция 3 на рис. 2), на дисплее появится сообщение «Выключить устройство?».

- Затем нажать на кнопку «ВВОД» (позиция 3 на рис. 2), на дисплее появится сообщение «Теперь питание устройства можно отключить».

- В заключение нажать на кнопку «ВКЛ.» (позиция 6 на рис. 2), после чего питание устройства будет выключено. Светодиод погаснет.

4. Всегда перед использованием прибора следует проверять уровень заряженности его встроенной аккумуляторной батареи. Отсоединить сетевой кабель от электрической сети. Включить питание анализатора, нажав на кнопку «ВКЛ» (индикатор светится). Если при этом загорается индикатор “Разряд акб.”, то встроенный аккумулятор полностью разряжен и перед использованием анализатора его следует зарядить. Для этого отключив питание анализатора (повторным нажатием кнопки «ВКЛ» - индикатор гаснет), подключить сетевой кабель к сети. Время зарядки разряженного аккумулятора составляет величину около 12 часов. После окончания зарядки анализатор может оставаться подключенным к сети сколь угодно долгое время. Для оперативной проверки уровня зарядки аккумулятора при работе прибора служит индикатор заряда АКБ (см. рис. 3). Чтобы провести проверку достаточно отключить сетевой кабель от сети и включить анализатор. После загрузки операционной системы в правом верхнем углу дисплея появляется индикатор степени зарядки. Затемненные пять секторов указывают на 100% заряд, 4 сектора 80% и т.д.

5. Во время работы и при зарядке АКБ схема анализатора выделяет тепло. Для вывода этого тепла в окружающее пространство применяется принудительная вентиляция. Поэтому, во избежание перегрева, категорически не допускается закрывать крышку корпуса и вентиляционные отверстия (см. поз 9 на рис. 2) во время работы анализатора и при заряде встроенной АКБ.

#### 13.1. Автоматическое тестирование

Тестирование работоспособности анализатора осуществляется автоматически каждый раз при включении питания. Для корректного проведения этого процесса следует перед включением прибора подсоединить к его входу «Эквивалент нагрузки – 1» (входит в комплект поставки). Затем включить питание анализатора, нажав на кнопку «ВКЛ».

После загрузки операционной системы прибор переходит в режим автоматического самотестирования. На экране появляется сообщение “Идет тестирование...” и, в случае успешного прохождения теста, сообщение «Тест успешно пройден!».

В случае обнаружения ошибки вместо «Тест успешно пройден!» появляется сообщение «Ошибка в тесте N!», где N – номер теста согласно таблице 1. В случае появления сообщения «Ошибка в тесте N!», для повышения достоверности следует повторить режим автоматического тестирования после того, как будет выключено питание анализатора и через 1 минуту снова включено. При повторном появлении сообщения «Ошибка в тесте N!» к работе с прибором не приступать, обязательно проверить анализатор в режиме ручного тестирования.

Если автоматический тест пройден успешно анализатор готов к работе по истечению 10 минут прогрева.

### 13.2. Ручное тестирование

Установить режим ручного тестирования (пункт меню «РУЧ.» рис. 5), при этом автоматически установится параметр «Усред.»=500, длительность импульса 100 нс. После усреднения на экране появляется рефлектограмма тестового сигнала.

Для проведения измерения тестового сигнала необходимо перейти в режим отображения маркеров, путем выбора пункта меню «СТОП» и нажатия кнопки «ВВОД» или ручки настройки, или выбора пункта меню «МАРКЕР 1» или «МАРКЕР 2» подменю «ТЕСТ» и нажатия кнопки «ВВОД» или ручки настройки. Выставить временные значения маркеров согласно таблице 1.

Таблица 1

N	Имп. (нс)	M1 (нс)	M2 (нс)	2A (мВ)
2	100	840	950	1262±3%
3	150	900	980	1456±3%
4	200	920	1020	1500±3%

Величина 2A, отображаемая в нижнем правом углу области вывода рефлектограммы, должна соответствовать данным таблицы 1.

Повторить измерения для остальных длительностей импульсов **Имп. (нс)**, указанных в таблице 1. Для этого нажимая кнопку "МЕНЮ", активизировать подменю "НАЗАД", нажать кнопку "ВВОД". Активизировать меню "СВОЙСТВА", нажать кнопку "ВВОД", активизировать меню "ИМП", нажать кнопку "ВВОД". Ручкой настройки установить необходимую величину длительности импульса, нажать кнопку "ВВОД". Активизировать подменю "НАЗАД", нажать кнопку "ВВОД". Активизировать меню "СТАРТ", нажать кнопку "ВВОД".

Если проведенные измерения не соответствуют данным таблицы - прибор неисправен и должен быть направлен изготовителю для ремонта.

Для завершения выбрать пункт меню «ВЫХОД» и нажать кнопку «ВВОД» два раза.

### 13.3. Снятие рефлектограммы, контроль линии

Отключить контролируемую линию от источников и потребителей (телефонный аппарат, городская АТС, офисная АТС и т. п.). Если линия контролируется впервые, она сначала должна быть проверена на отсутствие подключения к ней устройств несанкционированного съема информации. В последующем такой контроль производится при помощи анализатора «Отклик-2». Линия должна быть так же проверена на отсутствие грубых повреждений (коротких замыканий и обрывов).

Подключить линию с одной стороны ко входу анализатора, а с другой нагрузить на волновое сопротивление (резистор с величиной, равной волновому сопротивлению). Если волновое сопротивление линии неизвестно, произвести его измерение. К концу линии (длина линии не менее 50 м), подключить «Эквивалент нагрузки – 2», входящий в комплект поставки. Перевести анализатор в режим отображения текущей рефлектограммы. Установить величины параметров: «Имп.»=100 нс; «Аттен.»=0 дБ; «Усред.»=10; «Масштаб»=250 мВ. Изменяя величину потенциометра, установить минимальную величину отклика, отраженного от конца линии. Отключить потенциометр от линии и измерить его величину, которая и соответствует волновому сопротивлению линии. Далее в качестве нагрузки линии рекомендуется использовать постоянный резистор типа С2-29-0,5 Вт-0,5% (или аналогичный), равный по величине волновому сопротивлению линии ±2%. Для каждой линии должен быть определен свой эквивалент.

Для обеспечения максимальной точности измерения расстояния до места повреждения (±1м) и получения максимальной чувствительности, контролируемая линия должна быть однородной и согласованной со входным сопротивлением анализатора. Например, для прокладки двухпроводной линии может быть рекомендован кабель типа ШТЛП-2 или аналогичный (с погонной емкостью С=40 пФ/м, волновым сопротивлением 140 Ом и коэффициентом укорочения 1,544).

Снятие рефлектограммы для осуществления контроля линии рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- Отключить сетевой кабель от сети.
- При необходимости, установить требуемые значения параметров. Рекомендуемые величины для записи рефлектограмм: «Усред.» = 500, длительность импульса в ближней зоне (временное положение отклика менее 300 нс), «Имп.» = 100 нс, в дальней зоне (временное положение отклика более 300 нс), «Имп.» = 150 нс, «Порог» = 10 мВ – для ближней зоны и 8 мВ для дальней зоны. «К.укор.» должен соответствовать измеряемой линии (методика измерения приведена выше). По умолчанию в анализаторе автоматически устанавливаются следующие значения параметров: «Имп.» = 100нс; «Аттен» = 0 дБ; «Масштаб» = 400 мВ; «Усред.» = 1; «К.укор.» = 1.5, «Порог» = 6 мВ - эти установки являются оптимальными при определении волнового сопротивления линии и коэффициента укорочения.

- Курсор меню установить в позицию «СТАРТ», нажать на кнопку «ВВОД». На дисплее, после завершения усреднения, появится изображение рефлектограммы линии, представляющей собой совокупность сигналов откликов, отраженных от неоднородностей волнового сопротивления (дефектов линии) и рассогласований линии на входе и выходе. Для надежного приема сигнала отклика необходимо обеспечить выполнение условия:

– Максимальная амплитуда отклика, вызванного неоднородностью линии, на всей длине контролируемого участка должна быть  $A \leq 0,7V$ . Для выполнения этого условия произвести установку изменением величины затухания аттенюатора «Аттен =... ». При этом необходимо обратить особое внимание на место соединения кабеля линии с анализатором. Величина установленного затухания должна быть минимальной и не должна превышать величин, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Время развертки (нс)	0-150	150-500	500-1000	1000-1500	1500-2500
Затухание (дБ)	20	15	10	0	0

- При необходимости произвести обработку и сохранить рефлектограмму.

#### 13.4. Проверка качества записи рефлектограмм

Чтобы убедиться, что записанная при обследовании линии рефлектограмма не содержит кратковременных сбоев (вызванных случайными помехами) следует провести ее сравнение с текущей рефлектограммой. Для этого, не отсоединяя исследуемой линии от входа анализатора, выбрать пункт меню «ЛИНИЯ», нажать кнопку «ВВОД». Загрузить записанную рефлектограмму. Установить пункт меню «ПРОВЕРКА», нажать кнопку «ВВОД». Если после завершения проверки появится сообщение “Дефект на расстоянии ...”, повторить операции записи и проверки рефлектограммы. При повторном появлении сообщения “Дефект на расстоянии ...” следует увеличить величину усреднения и повторить операции записи и проверки.

Запись рефлектограммы считается качественной в том случае, если после окончания проверки появляется сообщение “Дефектов не найдено”.

#### 13.5. Работа в режиме вычитания

Режим вычитания предназначен для обнаружения откликов сигнала, вызванных нарушениями линии, сравнимыми или более слабыми, чем неоднородности, возникшие в процессе изготовления кабеля и его прокладки в помещении.

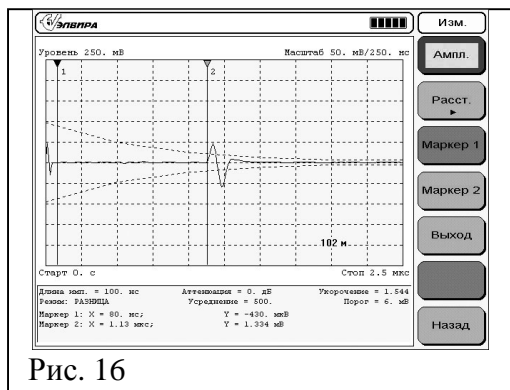


Рис. 16

### 13.5.1 Ручной поиск дефектов линии

Контролируемую линию отключить от потребителей и подключить с одной стороны к входу анализатора, а с другой к нагрузочному резистору, равному по величине волновому сопротивлению линии. Перейти в режим «ЛИНИЯ». Отключить сетевой кабель от электрической сети.

Загрузить записанную ранее (эталонную) рефлектограмму этой линии, при этом автоматически установятся все параметры, соответствующие произведенной записи. Не выходя из режима «ЛИНИЯ» перейти на

позицию меню «СТАРТ» и нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки. После завершения усреднения на экране отобразится снятая текущая рефлектограмма.

Выбрать пункт меню «РАЗНИЦА» в меню «ЛИНИЯ», нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки. Просмотреть контролируемый участок. Визуально сравнить амплитуду разностного сигнала отклика с величиной порога. Превышение порога свидетельствует о нарушениях в линии. На рис. 16 значения порога показаны сходящимися симметричными пунктирными линиями.

Обновить в энергонезависимой памяти состояние контролируемого участка линии независимо от того было нарушение или нет (если было нарушение, то перед обновлением записи устранить нарушение и восстановить линию).

Проделать аналогичные операции для остальных контролируемых участков.

Примечание: при обнаружении дефекта на линии, для повышения достоверности рекомендуется выносить решение только после совпадения результатов нескольких проверок.

### 13.5.2 Автоматический поиск дефектов линии

Контролируемую линию отключить от потребителей и подключить с одной стороны к входу анализатора, а с другой к нагрузочному резистору, равному по величине волновому сопротивлению линии. Отключить сетевой кабель от электрической сети.

Загрузить записанную ранее рефлектограмму этой линии, при этом автоматически установятся все параметры, ей соответствующие. Перейти на позицию меню «ПРОВЕРКА» и нажать кнопку «ВВОД» или ручку настройки. На экране отобразится сообщение “Идет поиск дефектов”. Если в линии будут обнаружены подключения, разрывы или замыкание, то далее появится сообщение “Дефект на расстоянии N м”. При этом, будет показан самый близкий к анализатору из обнаруженных дефектов. Последовательно нажимая на кнопку «ВВОД» можно последовательно просмотреть более удаленные дефекты (если они будут обнаружены). Для надежности все автоматически обнаруженные дефекты линии следует детально проанализировать в ручном режиме.

В случае отсутствия дефектов в линии появится сообщение “Дефектов не найдено!”, после чего нажать кнопку «ВВОД».

Для каждого контролируемого участка после анализа и устранения обнаруженных дефектов обновить в энергонезависимой памяти запись состояния линии.

Примечание: при обнаружении дефекта на линии, для повышения достоверности рекомендуется выносить решение только после совпадения результатов нескольких проверок.

## 14. Гарантии изготовителя.

1. Изготовитель гарантирует соответствие анализатора проводных линий «Отклик-2» требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных эксплуатационной документацией.
2. Гарантийный срок - 18 месяцев, исчисляется с момента отгрузки прибора потребителю и

продлевается на время нахождения прибора в гарантийном ремонте (при признании рекламаций потребителя гарантийным случаем).

## 15. Свидетельство о приемке

<b>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b>			
<u>Анализатор проводных линий</u> «Отклик-2» <small>наименование</small>		№ _____ <small>заводской номер</small>	
изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.			
Технический контроль			
М.П. <small>личная печать</small>	_____ <small>подпись</small>	_____ <small>расшифровка подписи</small>	_____ <small>число, месяц, год,</small>

## 16. Свидетельство об упаковке

<b>СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ</b>			
<u>Анализатор проводных линий</u> «Отклик-2» <small>наименование</small>		№ _____ <small>заводской номер</small>	
Упакован: <u>ЗАО ПФ «ЭЛВИРА»</u> согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.			
_____ <small>должность</small>	_____ <small>подпись</small>	_____ <small>расшифровка подписи</small>	_____ <small>число, месяц, год,</small>

## 17. Сведения о рекламациях

В случае повреждения упаковки (корпуса) при транспортировании претензии в установленном порядке предъявляются организации, проводящей транспортировку.

В случае обнаружения неполной поставки или повреждения анализатора проводных линий «Отклик-2», при отсутствии повреждения тары (корпуса), составляется акт совместно с представителем предприятия-изготовителя.

В случае возникновения дефекта в течение гарантийного срока эксплуатации, потребитель должен направить анализатор проводных линий «Отклик-2» на предприятие-изготовитель с сопроводительным письмом, где указать причину рекламации.  
Все предъявленные рекламации, их краткое содержание и принятые меры регистрируются в Таблице 3.

Таблица 3

Содержание рекламации	Причина, принятые меры	Примечание