

# **ELEKTRONIKA**

## **ETDR 10A**

### **Рефлектометр**

### **Определитель места повреждения для симметричных пар**

### **464-000-000**

---

Руководство по эксплуатации

Версии от 1 до 3

OM464-017-002 R

---

Программное обеспечение (ПО) встроенное, с управляющими функциями.

Версия ПО 2.08A1, 2.08A2, 2.08A3

Меры по защите программного обеспечения прибора от несанкционированного доступа, в том числе при работе от РС Программное обеспечение защищено от преднамеренных и непреднамеренных изменений обрабатываемой информации, обусловленными действиями пользователя, реализовано однозначное назначение каждой команды для инициирования функции или изменения данных. Данные защищены от несанкционированной модификации уникальным форматом сохраняемых файлов и средствами подсчета общей суммы файлов.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>1-1</b>
1.1	Принципы действия .....	1-1
1.2	Назначение .....	1-1
1.3	Семейство ETDR 10A .....	1-2
<b>2</b>	<b>ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА</b> .....	<b>2-1</b>
2.1	Компоновка передней панели .....	2-2
2.2	Органы управления .....	2-2
2.3	Светодиодные индикаторы .....	2-4
2.4	Соединители .....	2-4
2.5	Компоновка экрана .....	2-5
<b>3</b>	<b>РУЧНЫЕ РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЯ</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	Настройка перед запуском измерения (Start) .....	3-1
3.2	Выполнение измерений .....	3-3
3.3	Оценка рефлектограмм .....	3-4
3.4	Сравнение двух пар (для версий 1 и 2) .....	3-5
3.5	Определение места переходов (для версий от 1 до 3) .....	3-6
3.6	Определение места плохих контактов .....	3-6
<b>4</b>	<b>АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЙ</b> .....	<b>4-1</b>
4.1	Выбор режима .....	4-1
4.2	Запуск измерения .....	4-2
4.3	Результаты тестирования .....	4-3
<b>5</b>	<b>ОПЕРАЦИИ С ПАМЯТЬЮ</b> .....	<b>5-1</b>
5.1	Сохранение в памяти.....	5-1
5.2	Вызов из памяти .....	5-2
5.3	Удаление записей .....	5-3
5.4	Сравнение с памятью .....	5-4
<b>6</b>	<b>ПОРТ USB</b> .....	<b>6-1</b>
6.1	Передача результатов от ETDR 10A к USB-накопителю.....	6-2
6.2	Передача результатов от USB-накопителя к ETDR 10A .....	6-3
6.3	Передача настроек от ETDR 10A на USB-накопитель .....	6-4
6.4	Передача настроек от USB-накопителя в ETDR 10A.....	6-5
6.5	Передача изображения на USB-накопитель .....	6-6
6.6	Программное обеспечение PC для передачи данных.....	6-6
6.7	Обновление программного обеспечения .....	6-6
<b>7</b>	<b>НАСТРОЙКА</b> .....	<b>7-1</b>
<b>8</b>	<b>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	Типичные рефлектограммы .....	8-1
8.2	Получение отсутствующего V/2 .....	8-4
<b>9</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>9-1</b>
<b>10</b>	<b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА</b> .....	<b>10-1</b>

2017.02.08.

\*Copyright: ELEKTRONIKA – Budapest, 2017.



## 1 ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 Принципы действия

Рефлектометр (во временной области) ETDR 10A представляет собой прибор для определения места повреждений кабеля, использующий принцип радара. Измерительный (зондирующий) импульс передается в кабель. Когда этот импульс достигает конца кабеля или повреждения в кабеле, определенная часть энергии импульса отражается обратно в прибор.

ETDR 10A измеряет время, затрачиваемое импульсом для прохождения по кабелю, чтобы увидеть проблему и отразиться обратно. Затем это время преобразуется в расстояние, и эта информация отображается в виде рефлектограммы. Расстояние до повреждения отображается на экране, после того как курсор помещается на начало импульса, отраженного от повреждения.

Отображаемая рефлектограмма показывает все неоднородности импеданса вдоль кабеля. Амплитуда любого отражения определяется степенью изменения импеданса.

### 1.2 Назначение

ETDR 10A может использоваться, в числе других состояний повреждений, для определения места ряда проблем кабельной проводки, включая:

- Обрыв проводников
- Короткозамкнутые проводники
- Повреждение за счет попадания воды
- Повреждения оболочки (экрана)
- Соединители с плохими контактами
- Изгибы
- Расщепление (разбитость) пар и их обратное соединение
- Отводы
- Емкостные схемы
- Нежелательные пупиновские катушки
- Изменение типа кабеля

Кроме того, ETDR 10A может использоваться для проверки катушек кабеля на исправность после транспортирования и для работ при инвентаризации.

ETDR 10A представляет собой переносный прибор небольшого размера, питание которого осуществляется от блока встроенной аккумуляторной батареи.

При подключении к адаптеру, присоединенному к электрической сети, батарея автоматически заряжается. Отображаемая кривая может быть передана на PC (персональный компьютер) через интерфейс USB.

**1.3 Семейство ETDR 10A**

Семейство рефлектометров ETDR 10A состоит из трех версий:

**ETDR 10A - 1**

<b>ИЗМЕРЕНИЕ ОДНОЙ ПАРЫ</b>	<b>L1 МНОГОКРАТН</b>
	<b>L1 АВТОМ</b>
	<b>L1 ДЛИТ ВРЕМЯ</b>
	<b>L1 ОДНОКРАТН</b>
	<b>L2 МНОГОКРАТН</b>
<b>ИЗМЕРЕНИЕ ДВУХ ПАР</b>	<b>L1 + L2</b>
	<b>L1 - L2</b>
	<b>XTALK</b>
<b>СРАВНЕНИЕ С ПАМЯТЬЮ</b>	<b>L1 + ПАМЯТЬ</b>
	<b>L1 - ПАМЯТЬ</b>

Компактный с полной функциональностью портативный двухканальный точный рефлектометр для быстрого и точного определения места повреждения и оценки симметричных кабелей связи в диапазоне длин до 16 км непутизированных кабелей

**ETDR 10A – 2**

<b>ИЗМЕРЕНИЕ ОДНОЙ ПАРЫ</b>	<b>L1 МНОГОКРАТН</b>
	<b>L1 АВТОМ</b>
	<b>L1 ДЛИТ ВРЕМЯ</b>
	<b>L1 ОДНОКРАТН</b>
	<b>L2 МНОГОКРАТН</b>
<b>ИЗМЕРЕНИЕ ДВУХ ПАР</b>	<b>L1 + L2</b>
	<b>L1 - L2</b>
	<b>XTALK</b>
<b>СРАВНЕНИЕ С ПАМЯТЬЮ</b>	<b>L1 + ПАМЯТЬ</b>
	<b>L1 - ПАМЯТЬ</b>

Компактный простой в использовании с полной функциональностью портативный двухканальный точный рефлектометр для быстрого и точного определения места повреждения и оценки симметричных кабелей связи в диапазоне длин до 32 км путизированных кабелей до 16 км непутизированных кабелей

**ETDR 10A – 3**

<b>ИЗМЕРЕНИЕ ОДНОЙ ПАРЫ</b>	<b>L1 МНОГОКРАТН</b>
	<b>L1 АВТОМ</b>
	<b>L1 ДЛИТ ВРЕМЯ</b>
	<b>L1 ОДНОКРАТН</b>
<b>ИЗМЕРЕНИЕ ДВУХ ПАР</b>	<b>XTALK</b>
	<b>XTALK АВТОМ</b>
<b>СРАВНЕНИЕ С ПАМЯТЬЮ</b>	<b>L1 + ПАМЯТЬ</b>
	<b>L1 - ПАМЯТЬ</b>

Компактный простой в использовании рефлектометр для быстрого и точного определения места повреждения и точки переходов в симметричных кабелях связи в диапазоне длин до 16 км непутизированных кабелей

## 2 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

### Режимы ручного измерения

#### **L1 МНОГОКРАТНОЕ**

Повторяющиеся измерения через L1  
Отображается результат последнего измерения.

#### **L2 МНОГОКРАТНОЕ** (для версий 1 и 2)

Повторяющиеся измерения через L2  
Отображается результат последнего измерения.

#### **L1 ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ**

Измерения в режиме L1 повторяются в течение длительного времени.  
Все полученные рефлектограммы отображаются вместе, и таким образом можно увидеть перемежающиеся повреждения.

#### **L1 ОДНОКРАТНЫЙ**

Только одно измерение через L1.

#### **XTALK**

В этом режиме одна из пар присоединяется к гнездам L1, а вторая к гнездам L2. Измерительный импульс передается через L1, а отраженные импульсы принимаются через L2. Этот режим обычно используется для определения мести разбитости (перепутывания жил) и их обратного соединения.

### Сравнение двух пар (для версий 1 и 2)

#### **L1 + L2**

В режиме L1 + L2, две рефлектограммы отображаются одновременно, одна для L1, а другая для L2.

#### **L1 - L2**

В этом режиме, отображается разность между двумя рефлектограммами.

### Сравнение с памятью

Сохраненная в памяти рефлектограмма может использоваться для сравнения состояния кабеля после критического периода или после ремонтных работ.

#### **L1 +ПАМЯТЬ**

Отображается одновременно сохраненная и текущая рефлектограмма.

#### **L1 - ПАМЯТЬ**

В этом режиме, отображается разность между двумя рефлектограммами.

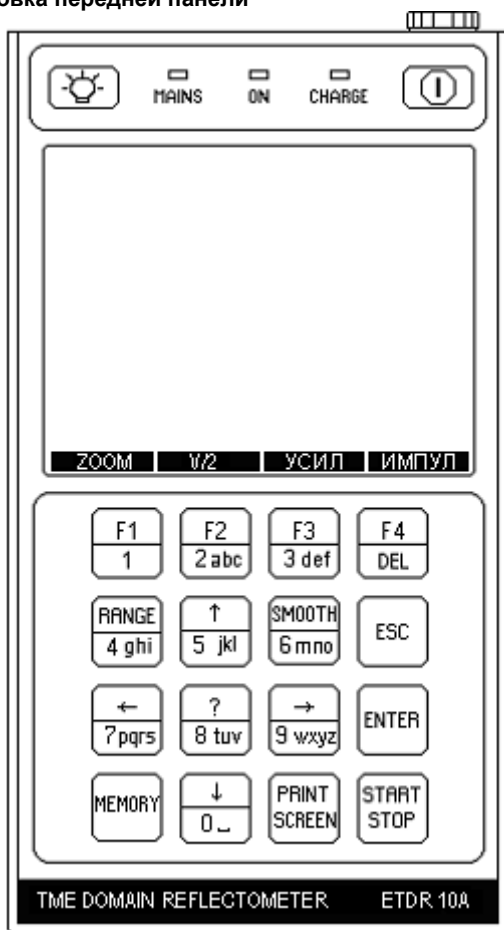
### Автоматические режимы измерения

#### **L1- АВТОМАТИЧЕСКИЙ**




#### **XTALK - АВТОМАТИЧЕСКИЙ**

В режимах автоматической конфигурации рефлектометра TDR прибор ETDR 10A может детектировать один или более отраженных импульсов и установить наилучшие настройки для каждого импульса.

















## 2.1 Компоновка передней панели






## 2.2 Органы управления

	<p>Включает и выключает прибор ETDR 10A. У прибора есть функция автоматического выключения. Выключение происходит по прошествии заранее установленного времени после последнего нажатия клавиши.</p>
	<p>Эта клавиша может использоваться для регулировки яркости.</p>
<p>BALANCE</p> 	<p>Поворотная регулировка используется для минимизации передаваемого импульса в начале рефлектограммы на ближнем конце измерений, при отсутствии эталонного кабеля.</p>

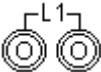
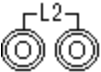




	Эта клавиша может использоваться: для ввода 1 или выбора режима измерения или параметра
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 2 или букв a b c или выбора режима измерения или параметра
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 3 или букв d e f или выбора режима измерения или параметра
	Эта клавиша предназначена для выбора режима измерения или параметра; или удаления знака при редактировании названия
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 4 или букв g h i, и при ее нажатии можно клавишами ↑ ↓ можно изменить диапазон измерения
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 5 или букв j k l или для выбора варианта
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 6 или букв m n o, и при ее нажатии может быть вызвана функция выравнивания
	Эта клавиша может использоваться для отмены чего-то или возврата в предыдущее состояние
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 7 или букв p q r s или передвижения курсора влево
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 8 или букв t u v или вызова функции справки
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 9 или букв w x y z или передвижения курсора вправо
	Эта клавиша может использоваться для ввода параметра. При ее нажатии, линия вертикального маркера может быть помещена в положение курсора.
	Нажмите ее, чтобы сохранить рефлектограмму, настройку или V/2
	Эта клавиша может использоваться: для ввода 0 или выбора варианта
	Нажмите ее, чтобы сделать снимок экрана на накопитель USB
	Эта клавиша может использоваться начала/прекращения измерения

**2.3 Светодиодные индикаторы**

CHARGE 	Индикатор зарядки
ON 	Индикатор включения прибора
MAINS 	Индикатор сети переменного тока, показывающий подачу питания от сетевого адаптера или автомобильной батареи.

**2.4 Соединители**

	Два гнезда 4 мм, к которым следует присоединять тестируемый кабель.
	Два гнезда 4 мм, к которым следует присоединять тестируемый кабель.
	Порт USB-MIC/B для присоединения PC или накопителя памяти
12-14 V 	Коаксиальный соединитель 2.1/5.5 мм для присоединения к внешнему сетевому адаптеру (12-14) В или кабелю от автомобильной батареи.

## 2.5 Компоновка экрана



## ПРОГРАММНЫЕ КЛАВИШИ

РЕЖИМ	Показывает выбранный режим работы и импеданс
КАБЕЛЬ	Показывает выбранный тип кабеля
РАССТОЯНИЕ	Показывает номинальное значение диапазона измерения
ИМПЕДАНС	Показывает выбранный импеданс линии
ZOOM ИНФО	Показывает информацию о невидимой части рефлектограммы, если включен ZOOM
ZOOM (F1)	Показывает величину увеличения масштаба, если включен ZOOM
V/2 (F2)	Показывает значение V/2
УСИЛ (F3)	Показывает усиление от 0 до 90 дБ
ИМПУЛЬС (F4)	Показывает выбранную ширину импульса
МИН	Показывает расстояние на левом краю экрана (ноль, если ZOOM выключен)
МАКС	Показывает расстояние на правом краю экрана (равно диапазону измерений, если ZOOM выключен)
КУРСОР	Показывает положение курсора в метрах (красный)
МАРКЕР	Показывает положение маркера в метрах (зеленый)
КУР-МАР	Показывает расстояние между курсором и маркером
СТАТУС	Показывает текущее состояние измерения, например ГОТОВО, ИЗМЕРЯЕТСЯ.
ВЫРАВНИВАН	Функция отображения амплитуды в зависимости от расстояния



### 3 РУЧНЫЕ РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЯ

После включения прибора появляется главное меню:



#### 3.1 Настройка перед запуском измерения (Start)

Выбор пупинизированного/непупинизированного типа кабеля  
(только для версии 2)

- Выберите нужный вид кабеля клавишей **КАБЕЛЬ (F1)**

Выбор импеданса

- Нажмите клавишу **ИМПЕД(F4)** в **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**
- Выберите необходимое значение импеданса клавишами  $\uparrow\downarrow$  и нажмите **ENTER**

(В случае пупинизированного кабеля импеданс равен 600 Ом)

Установка единицы скорости распространения

Для характеристики кабеля обычно используются следующие единицы:

- Половина скорости распространения ( $V/2$ ) м/мкс
- Скорость распространения VOP) %

Чтобы изменить единицу скорости распространения:

- Введите вариант **НАСТРОЙКИ** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**
- Выберите вариант **ЕД.ИЗМ.СКОР.РАСП.** и нажмите **ENTER**

Выбор надлежащего значения V/2 или VOP из библиотеки кабелей

Скорость распространения электромагнитных волн в кабеле зависит от диэлектрической постоянной ( $\epsilon$ ) изоляционного материала кабеля. Значения V/2 или VOP наиболее часто используемых типов кабеля можно вызвать из библиотеки кабелей ETDR 10A следующим образом:

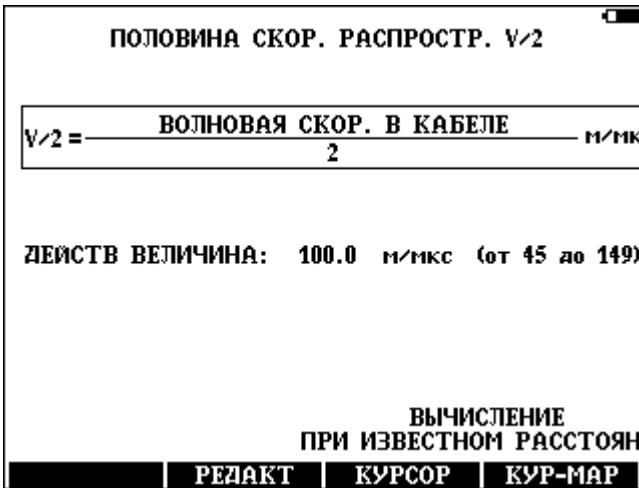
- Введите вариант **БИБЛИОТЕКА КАБЕЛЕЙ** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**
- Выберите необходимый тип кабеля клавишами  $\uparrow\downarrow$
- Нажмите **ENTER**

Выбор режима

Выберите нужный режим измерения в **ГЛАВНОМ МЕНЮ** клавишами  $\uparrow\downarrow$  и нажмите **ENTER**. После выбора режима появится экран измерений для выбранного режима.

Прямая установка значения V/2 или VOP

- Нажмите клавишу **V/2**, и появится следующий экран с текущим и допустимым диапазоном измерений:



- Нажмите клавишу **РЕДАКТ (F2)**
- Впечатайте нужное новое значение
- Нажмите **ENTER**

(Если скорость распространения не известна, см. раздел 9.2)

Выбор диапазона измерений

Выберите самый короткий диапазон, охватывающий всю длину кабеля.

- Нажмите клавишу **RANGE**
- Выберите необходимый диапазон клавишами  $\uparrow\downarrow$

С выбором диапазона по умолчанию автоматически устанавливается усиление (Gain), ширина импульса (Pulse) и коэффициент выравнивания (Smooth). Позже, если это необходимо, их можно изменить.

### 3.2 Выполнение измерений

#### Запуск измерения

После установки параметров измерение может быть начато клавишей **START/STOP**.

- В режиме **МНОГОКРАТН L1** или **L2**, измерения выполняются непрерывно, пока не будет нажата клавиша **START / STOP**. Чтобы сохранить заряд батареи, измерение автоматически прекращается через минуту с момента начала.
- В режиме **L1 ДЛИТЕЛЬНОЕ**, все полученные рефлектограммы отображаются вместе, показывая перемежающиеся повреждения. В этом режиме нет ограничения по времени.
- В режиме **L1 ОДНОКРАТН**, ETDR 10A выполняет измерение и затем автоматически останавливается.

#### Регулировка баланса

Проведите регулировку поворотным органом регулировки **BALANCE**, чтобы минимизировать передаваемый импульс в начале рефлектограммы. (В режиме **XTALK** регулировка баланса не эффективна.)

#### Регулировка усиления

Усиление автоматически изменяется с изменением диапазона измерений.

Чтобы получить подходящую амплитуду отраженного импульса, ее можно изменить следующим образом:

- Нажмите клавишу **УСИЛ (F3)**
- Выберите необходимое усиление клавишами  $\uparrow\downarrow$

(Усиление может быть отрегулировано от 0 до 90 дБ шагами по 6 дБ)

#### Регулировка ширины импульса

Ширина импульса автоматически изменяется с изменением диапазона измерений. Чтобы получить лучшее показание, ее можно изменить следующим образом:

- Нажмите клавишу **ИМПУЛ (F4)**
- Выберите необходимую ширину импульса усиление клавишами  $\uparrow\downarrow$

#### Регулировка коэффициента выравнивания

Из-за потерь за счет затухания, отражение от повреждения, расположенного далеко в кабеле, может быть много меньше, чем обычное отражение от близко расположенной неоднородности. Отображение амплитуды близких отражений можно уменьшить с помощью функции выравнивания. Коэффициент выравнивания автоматически изменяется с изменением диапазона измерений. Чтобы получить лучшее показание, его можно изменить следующим образом:

- Нажмите клавишу **SMOOTH**
- Выберите нужное значение клавишами  $\uparrow\downarrow$

(Коэффициент выравнивания может быть отрегулирован от 0 до 10)

### 3.3 Оценка рефлектограмм

#### Считывание расстояния до повреждения

После того как процесс измерения завершен, передвиньте курсор клавишами горизонтального курсора к начальной точке отраженного импульса.



Отображаемое для курсора значение показывает расстояние до повреждения. Помните, что надо вычесть длину измерительных шнуров.

#### Увеличение масштаба рефлектограммы (ZOOM)

Рефлектограмма вокруг линии курсора может быть показана более подробно с помощью функции **ZOOM**. Величину увеличения по горизонтали можно выбрать следующим образом:

- Пользуясь клавишами ← →, передвиньте курсор на точку, вокруг которой хотите увеличить рефлектограмму
- Нажмите клавишу **ZOOM (F1)**
- Выберите необходимое значение ZOOM клавишами ↑↓

В нижнем левом углу экрана находится “ZOOM ИНФОРМ”, показывающее информацию о невидимой части кривой, если ZOOM включен

#### Использование маркера

Маркер появляется в виде зеленой вертикальной линии и может быть помещен в любую выбранную точку рефлектограммы. Отображается положение маркера и курсора, а также истинное расстояние между маркером и курсором.

Чтобы измерить расстояние между двумя точками, маркер следует использовать следующим образом:

- Передвиньте курсор на точку, от которой должно измеряться расстояние (например, отражение от известной точки или от изменения типа кабеля), и установите маркер, нажав **ENTER**.
- Передвиньте курсор на точку, до которой должно выполняться измерение расстояния.

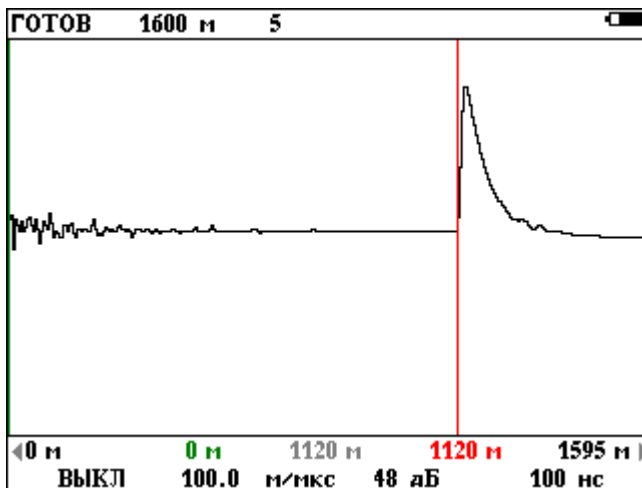
Расстояние между этими точками прямо отображается на экране.



Режим полного экрана

В интересах более точной оценки кривой предлагается режим полного экрана.

- Дисплей двухразовым нажатием **ZOOM (F1)** переходит в режим полного экрана.



- Для возврата режима **ESC**

**3.4 Сравнение двух пар** (для версий 1 и 2)

Сравнение используется для идентификации разницы между известным хорошим кабелем и поврежденным кабелем. Есть два метода сравнения:

- режим **L1 + L2**
- режим **L1 - L2**

Сравнение в режиме L1 + L2

В режиме **L1 + L2**, отображаются одновременно две рефлектограммы, одна для **L1**, а другая для **L2**. (**L2** синяя)

Шаги измерения одинаковы в режимах **L1** и **L2**.

При использовании клавиш **↑** и **↓**, рефлектограмма **L2** может быть сдвинута по вертикали.

Сравнение в режиме L1 - L2

В этом режиме отображается разность между рефлектограммами **L1** и **L2**. При использовании этого метода, отражения, вызываемые общими характеристиками двух кабелей, могут быть отделены от отражений, вызываемых повреждениями кабеля.

### 3.5 Определение места переходов (для версий от 1 до 3)

ETDR 10A предоставляет режим **XTALK** для нахождения точек переходов

#### Схема измерения

В этом режиме одна из пар присоединяется к гнездам L1, а другая к гнездам L2. Измерительный импульс передается на гнезда L1, а отраженные импульсы принимаются на L2. Этот режим обычно используется для определения места разбитости (расщепления) пар и их обратного восстановления. Шаги измерения для режима L1 аналогичны.

(Орган регулировки **BALANCE** не действует в этом режиме.)

#### Типичная рефлектограмма



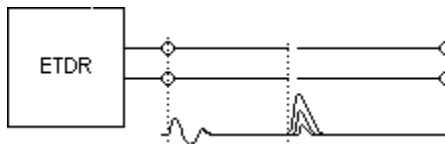
### 3.6 Определение места плохих контактов

Для поиска плохих контактов ETDR 10A предоставляет режим **L1 ДЛИТЕЛЬН**

#### Метод измерений

В режиме **L1 ДЛИТЕЛЬНО** измерение выполняется с повторением, пока не будет нажата клавиша **START/STOP**. Все полученные рефлектограммы отображаются вместе, показывая перемежающиеся повреждения. В этом режиме нет ограничения по времени.

#### Типичная рефлектограмма



#### 4 АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ИЗМЕРЕНИЙ

В режиме автоматического конфигурирования ETDR 10A может детектировать один или более отраженных импульсов и устанавливать лучшие настройки для каждого отдельного импульса.

##### 4.1 Выбор режима

Режим автоматического конфигурирования может быть выбран для измерения как одной, так и двух пар.



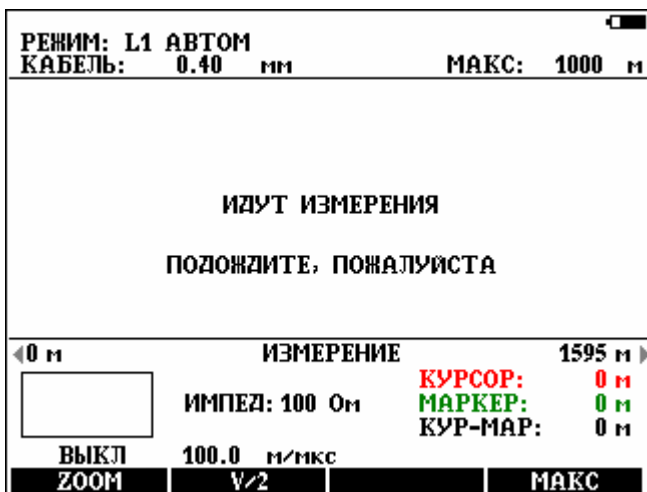
## 4.2 Запуск измерения

После выбора режима измерения появляется следующий экран.



Детектирование отраженного импульса может быть начато клавишей **START/STOP**.

Процесс детектирования может занять несколько секунд в зависимости от характеристик тестируемой линии.

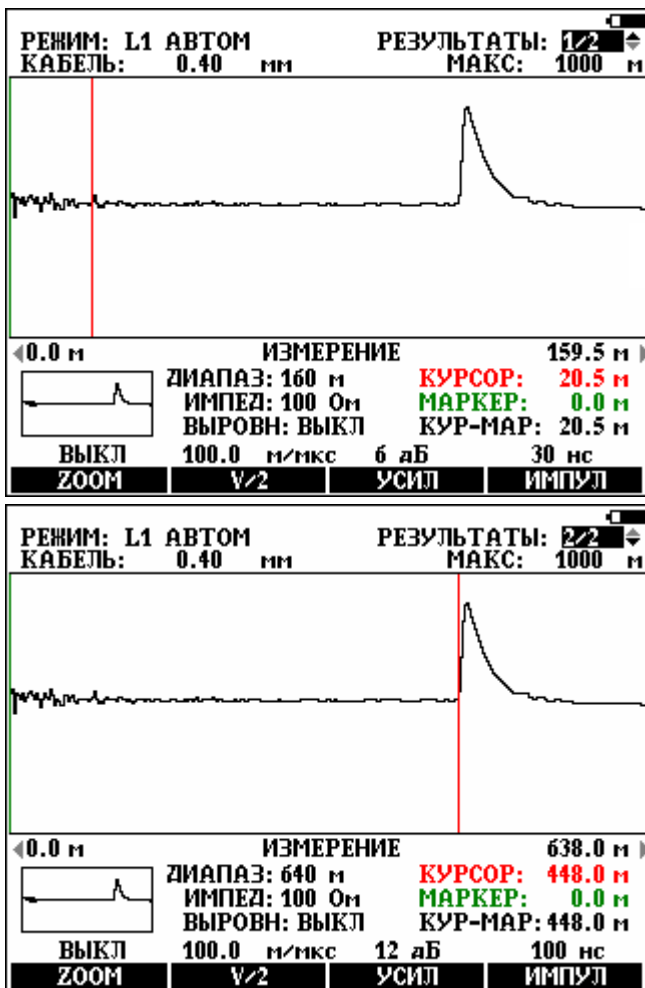


### 4.3 Результаты тестирования

Когда процесс детектирования завершается, появляется экран результатов, показывающий первый отраженный импульс и число обнаруженных импульсов.

Следующие отраженные импульсы можно выбрать клавишами  $\uparrow$  $\downarrow$

Например, в случае двух отраженных импульсов:



#### Изменение настроек тестирования

Если это необходимо, полученная рефлектограмма может быть улучшена путем изменения автоматически установленных значений **ДИАПАЗОН**, **УСИЛЕНИЕ** и **ИМПУЛЬС**.



## 5 ОПЕРАЦИИ С ПАМЯТЬЮ

### 5.1 Сохранение в памяти

- Получите рефлектограмму
- Нажмите клавишу **SAVE**

После этого появится экран **СОХРАНЕНИЕ В ПАМЯТИ**, который предлагает два варианта:

- Сохранение результата **РЕЗ.** ( F1)
- Сохранение настроек **НАСТР.** (F2)



- Выберите необходимый вариант путем нажатия клавиши **F1** или **F2**
- Впечатайте название записи
- Нажмите **ENTER**.

#### Примечания

1. Полученную во всех режимах рефлектограмму можно сохранить и вызвать, за исключением двух режимов **ПАМЯТЬ**.
2. Рефлектограммы сохраняются вместе с основными параметрами измерения (ДИАПАЗОН, УСИЛ, V/2, ИМПУЛ).

## 5.2 Вызов из памяти

- Нажмите клавишу **ПАМЯТЬ** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**

После этого появится экран **ВЫЗОВ ИЗ ПАМЯТИ** предлагая четыре варианта вызова:

- Вызов сохраненного пользователем результата результата.
- Вызов сохраненных пользователем настроек (RANGE, УСИЛ, V/2, ИМПУЛ).



- Выберите необходимый вариант нажатием клавиши **F1** или **F2**. Тогда появится список записей для выбранного варианта
- Выберите необходимую запись клавишами **↑↓**
- Нажмите **ENTER**

### Примечания

1. При вызове рефлектограммы, текущие основные параметры будут перезаписаны в памяти, так как они сохраняются вместе с рефлектограммой. Название (имя) ячейки памяти, из которой вызывается рефлектограмма, отображается на экране. При запуске нового измерения или изменения любого параметра (кроме ZOOM), рефлектограмма и номер ячейки памяти исчезает.
2. При вызове настроек, текущие основные параметры будут перезаписаны в памяти, а текущая рефлектограмма будет стерта.



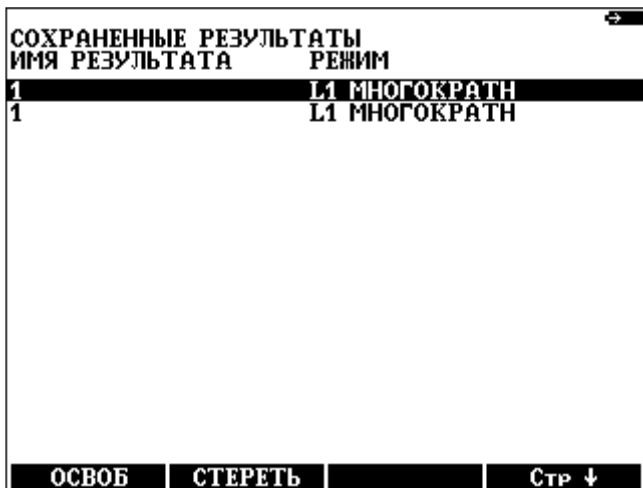
### 5.3 Удаление записей

- Нажмите клавишу **ПАМЯТЬ** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**

После этого появится экран **ВЫЗОВ ИЗ ПАМЯТИ**, предлагающий четыре варианта вызова:

- Выберите один из сохраненных пользователем вариантов клавишей **F1**, **F2**, **F3** или **F4**  
Тогда появится список записей для выбранного варианта.

Например:



Одна из записей или весь блок записей можно удалить при помощи соответствующих клавиш. По причинам безопасности, перед удалением записи или блока записей появляется окно, запрашивающее подтверждение.

#### Удаление одной записи

- Выберите подлежащую удалению запись клавишами **↑↓**
- Нажмите **СТЕРЕТЬ (F2)**

Если уверены:

- Нажмите **ДА (F3)**

#### Удаление всего блока записей

- Нажмите **ОСВОБ (F1)**

Если уверены:

- Нажмите **ДА (F3)**

**При нажатии ДА запись или блок записей будут удалены!**

### 5.4 Сравнение с памятью

Сохраняемые в памяти рефлектограммы могут быть использованы для сравнения состояния кабеля до и после критического периода или до и после ремонтных работ. **Сохраненную рефлектограмму и недавно полученную рефлектограмму можно сравнить, только если основные параметры те же самые.** Так как основные параметры сохраняются вместе с рефлектограммой, текущее измерение должно быть выполнено с сохраненными настройками (RANGE, УСИЛ, V/2, ИМПУЛ). Соответственно, в этом режиме, органы управления для указанных выше параметров не работают. Есть два метода сравнения:

#### Сравнение в режиме L1 + ПАМЯТЬ

В этом режиме, сохраненная и текущая полученная рефлектограмма отображаются вместе (сохраненная рефлектограмма - синяя).

Шаги измерения:

- Введите вариант **L1 + ПАМЯТЬ** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**. Тогда появится список сохраненных рефлектограмм.
- Выберите ячейку памяти, содержащую сохраненную рефлектограмму, которая должна использоваться для сравнения, и нажмите **ENTER**.
- Запустите измерение нажатием клавиши **START/STOP**.

Для оценки, могут использоваться функции **КУРСОР**, **МАРКЕР** и **ZOOM**, как при исследовании одной пары. Положение сохраненной рефлектограммы может сдвигаться по вертикали клавишами  $\uparrow \downarrow$ .

#### Сравнение в режиме L1 - ПАМЯТЬ

В этом режиме, отображается разность между полученной и сохраненной рефлектограммой. Шаги измерения:

- Введите вариант **L1 - ПАМЯТЬ** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**. Тогда появится список сохраненных рефлектограмм.
- Выберите ячейку памяти, содержащую сохраненную рефлектограмму, которая должна использоваться для сравнения, и нажмите **ENTER**.
- Запустите измерение нажатием клавиши **START/STOP**.

Для оценки, могут использоваться функции **КУРСОР**, **МАРКЕР** и **ZOOM**, как при исследовании одной пары.

## 6 ПОРТ USB

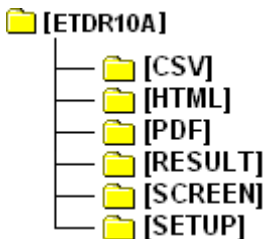
ETDR 10A имеет порт MIC / B - порт USB для присоединения к PC или накопителю памяти.

Есть два варианта передачи:

- Передача результатов
- Передача параметров настройки

### Передача данных через USB-накопитель

Присоединенный USB-накопитель обеспечивает передачу данных между ETDR 10A и PC. Используется следующая структура каталогов:



Для передачи данных от PC через USB-накопитель нужно использовать такую же структуру.

### Передача данных для присоединения к PC

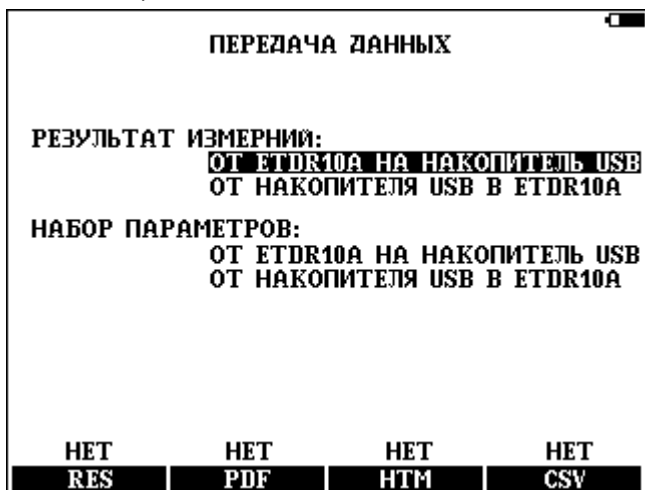
ETDR 10A можно присоединить к PC через интерфейс USB B. Когда ETDR 10A впервые присоединяется к PC, нужно установить управляющую программу ETDR10Ac.exe, обеспечивающую:

- Передачу и последующую обработку результатов тестирования
- Передачу и редактирование настроек
- Проверку версии аппаратной части (HW) и версии программного обеспечения (SW) и других характеристик ETDR 10A

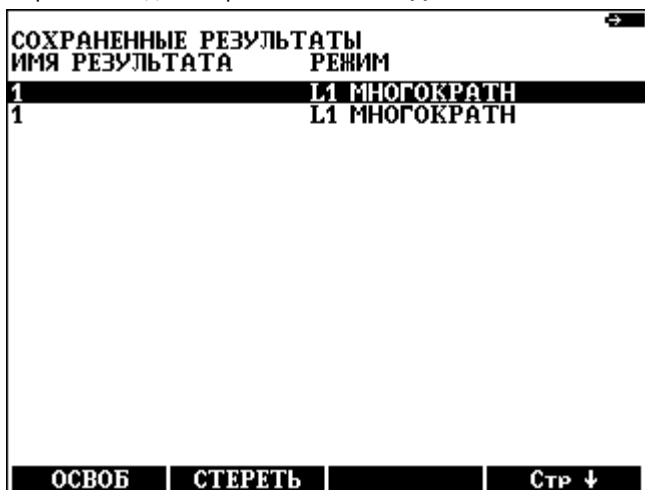
**6.1 Передача результатов от ETDR 10A к USB-накопителю**

- Присоедините USB-накопитель к USB-порту при помощи адаптера из комплекта прибора.
- Введите вариант **НАКОПИТЕЛЬ USB** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**.

После этого появится страница **ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ**.



- Выберите и введите вариант **ОТ ETDR ДО USB НАКОПИТЕЛЯ**.

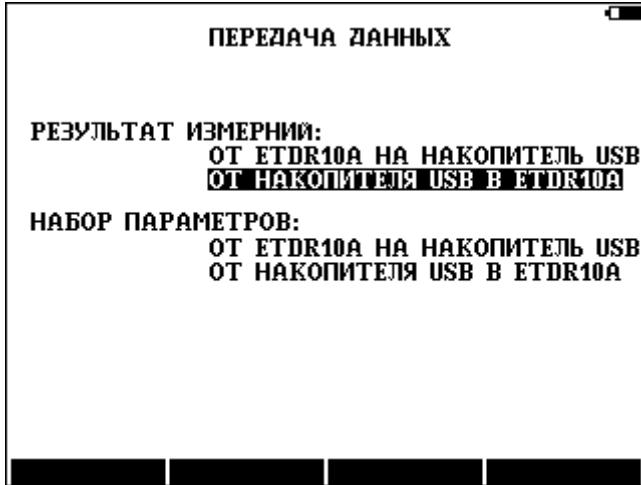


- Чтобы скопировать только один из результатов, выделите нужную строку результатов и нажмите клавишу **ОДИН (F2)**.
- Чтобы скопировать все результаты, нажмите клавишу **ВСЕ (F1)**

## 6.2 Передача результатов от USB-накопителя к ETDR 10A

- Присоедините USB-накопитель к USB-порту при помощи адаптера из комплекта прибора.
- Введите вариант **НАКОПИТЕЛЬ USB** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**

После этого появится страница **ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ**.



- Выберите и введите вариант **ОТ USB НАКОПИТЕЛЯ ДО ETDR**

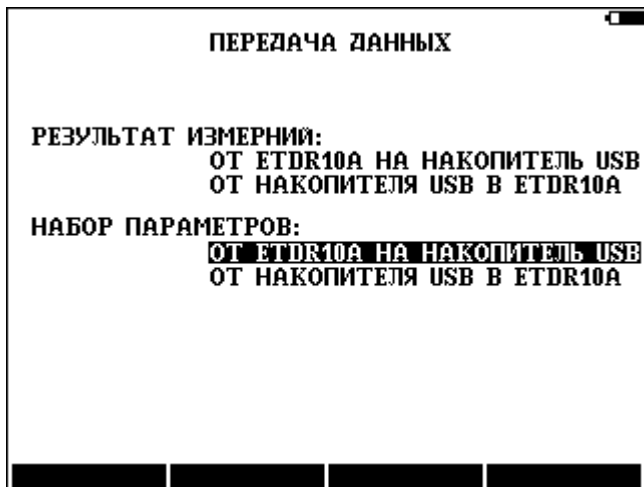


- Чтобы скопировать только один из результатов, выделите нужную строку результатов и нажмите клавишу **ОДИН (F2)**.
- Чтобы скопировать все результаты, нажмите клавишу **ВСЕ (F1)**

### 6.3 Передача настроек от ETDR 10A на USB-накопитель

- Присоедините USB-накопитель к USB-порту при помощи адаптера из комплекта прибора.
- Введите вариант **НАКОПИТЕЛЬ USB** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**

После этого появится страница **ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ**.



- Выберите и введите вариант **ОТ ETDR ДО USB НАКОПИТЕЛЯ**

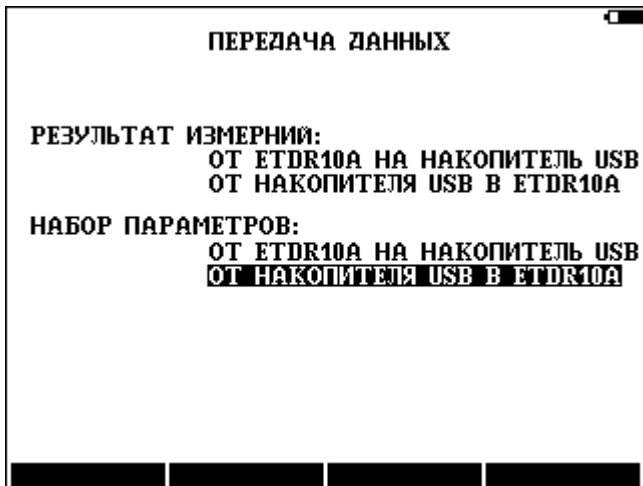


- Чтобы скопировать только один набор настроек, выделите нужную строку и нажмите клавишу **ОДИН (F2)**.
- Чтобы скопировать все настройки, нажмите клавишу **ВСЕ (F1)**

#### 6.4 Передача настроек от USB-накопителя в ETDR 10A

- Присоедините USB-накопитель к USB-порту при помощи адаптера из комплекта прибора.
- Введите вариант **НАКОПИТЕЛЬ USB** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**

После этого появится страница **ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ**.



- Выберите и введите вариант **ОТ USB НАКОПИТЕЛЯ ДО ETDR**



- Чтобы скопировать только один набор настроек, выделите нужную строку и нажмите клавишу **ОДИН (F2)**.
- Чтобы скопировать все настройки, нажмите клавишу **ВСЕ (F1)**

### 6.5 Передача изображения на USB-накопитель

При нажатии клавиши **PRINT SCREEN** текущее содержание экрана будет передано в папку **[SCREEN]** USB-накопителя в формате *bmp*.

### 6.6 Программное обеспечение PC для передачи данных

Имеется программное обеспечение PC для **ETDR 10A** со следующими функциями.

- Отображенная рефлектограмма или любая сохраненная рефлектограмма и настройки могут быть переданы из **ETDR 10A** на PC для последующей обработки или создания архива.
- Сохраненные в PC рефлектограммы могут быть загружены в память ETDR 10A

Шаги процесса передачи данных:

- Соедините ETDR 10A с PC
- Введите вариант **PC КОНТРОЛЬ** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**

При нажатии клавиши **ENTER** управление переходит к PC.

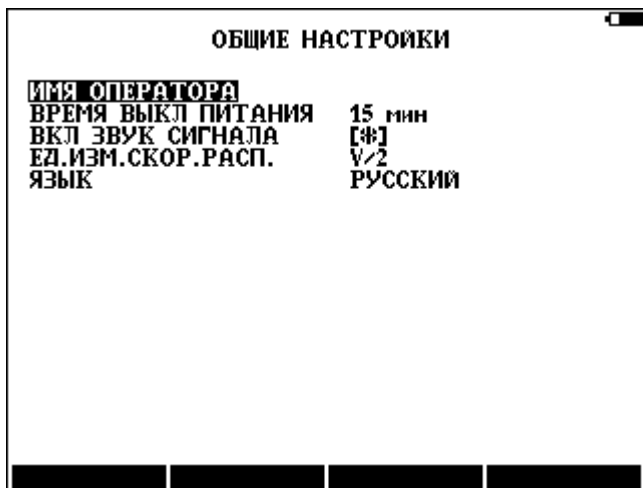
### 6.7 Обновление программного обеспечения

Программное обеспечение ETDR 10A может быть обновлено без разборки прибора. Новую версию программного обеспечения можно загрузить из PC, с обновлением от изготовителя.



## 7 НАСТРОЙКА

- Введите вариант **НАСТРОЙКИ** в **ГЛАВНОМ МЕНЮ**.
- При нажатии **ENTER** появится следующий экран:



### Процесс настройки

- Выберите позицию, подлежащую изменению, клавишами  $\uparrow \downarrow$ .
- Нажмите **ENTER**
- Сделайте изменения и снова нажмите **ENTER**

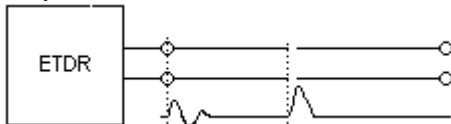


## 8 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

### 8.1 Типичные рефлектограммы

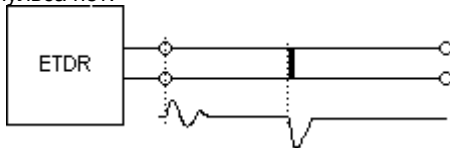
#### Обрыв - разомкнутая цепь (последовательные повреждения)

Отражение представляет собой положительный (обращенный вверх) импульс. От дальнего конца импульса нет.



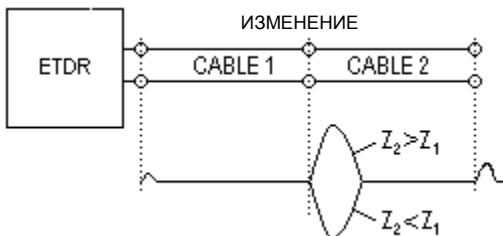
#### Короткозамкнутая цепь (шунтирующее повреждение)

Отражение представляет собой отрицательный (обращенный вниз) импульс. От дальнего конца импульса нет.



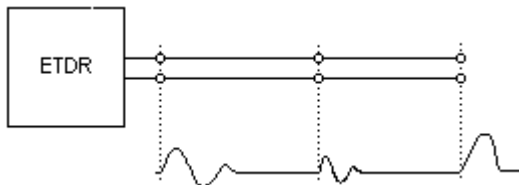
#### Изменение типа кабеля (рассогласование)

Амплитуды отраженных импульсов определяются степенью изменения импеданса.



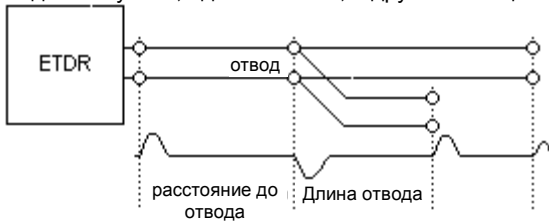
#### Сочленения (сростки)

Сочленения вызывают отражения в форме 'S'.



Отводы (Т-образные сростки)

Отвод вызывает два импульса, один в начале, а другой в конце отвода.



Нахождение повреждения может затрудниться, если тестируемая пара имеет отводы во многих точках. В этом случае тестирование следует делать постепенно, продвигаясь от отвода к отводу.

Расщепления пары и обратные восстановления пары

Расщепления пары (разбитости) и обратные восстановления пары вызывают переходные влияния.

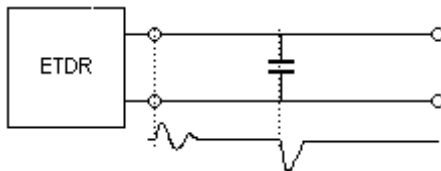
Пупиновские катушки

Пупиновские катушки вызывают положительные (обращенные вверх) отражения. Обычно рефлектометры не могут 'видеть' за первой пупиновской катушкой. Для нахождения места повреждения за пупиновской катушкой ETDR 10A следует подключить к другой точке, следующей за катушкой.



Емкостная цепь

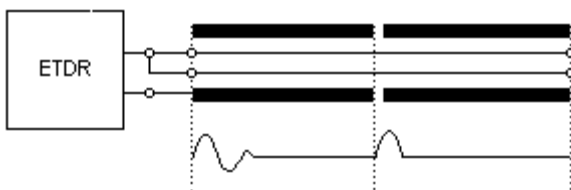
Отражение является отрицательным (обращенный вниз импульс).

Сырой участок

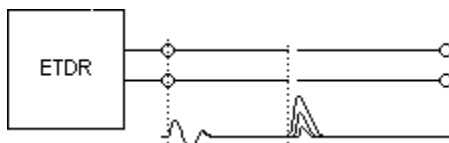
Присутствие воды вызывает увеличение емкости. Поэтому имеется два импульса: один от начала, другой от конца сырого участка.

Разомкнутая оболочка

Если металлическая оболочка (экран) кабеля имеет обрыв, местоположение обрыва можно определить путем присоединения измерительных проводов к оболочке и к как можно большему числу проводников.

Плохие контакты

Плохие контакты могут быть определены в режимах LONG TIME. В этих режимах измерения повторяются в течение длительного времени. Все полученные рефлектограммы отображаются вместе, и таким образом можно увидеть перемежающиеся повреждения.



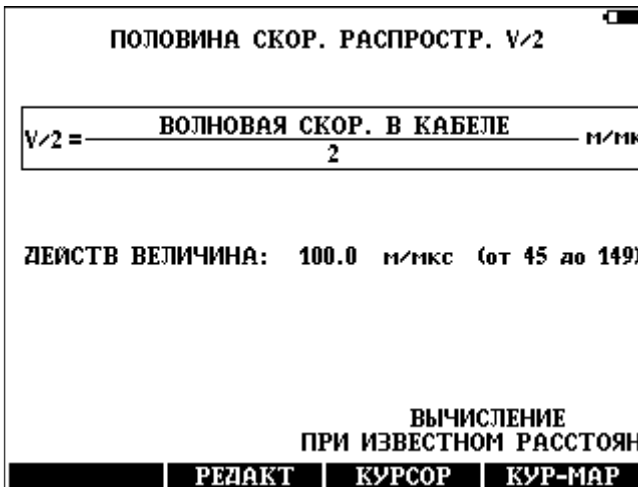
## 8.2 Получение отсутствующего V/2

Значение V/2 может быть определено в следующих случаях:

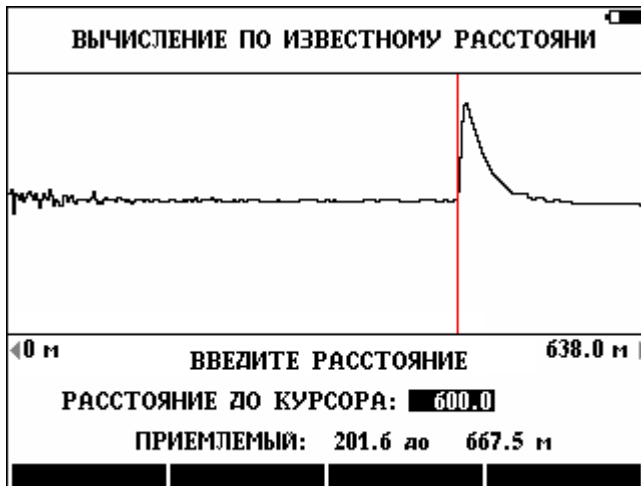
- известна длина кабеля или расстояние до известной точки. (например, соединительной муфты, изменения типа кабеля и пр.)
- имеется образец такого же кабеля известной длины
- известно расстояние между двумя точками.

### Процедура, когда известна длина кабеля до известной точки

- Присоедините кабель к гнездам L1 и получите рефлектограмму в режиме L1, установив соответствующий режим измерений и значение V/2 около 100 м/мкс.
- Поместите курсор в начальную точку импульса, отраженного от известного места. Отображенная позиция **Курсора** будет отличаться от расстояния до известной точки
- Нажмите клавишу **V/2 (F2)**, и появится следующий экран:



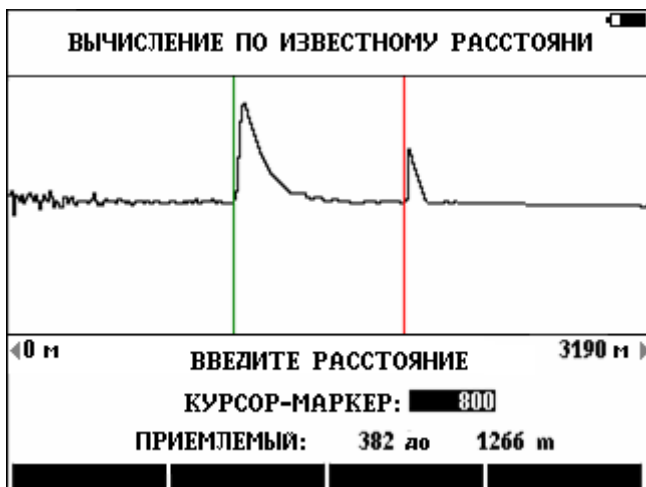
- Вызовите страницу с результатом вычисления по известному расстоянию с помощью клавиши **КУРСОР(F3)**



- Пользуясь цифровыми клавишами, введите известное расстояние (следует добавить длину соединительных проводов).
- При нажатии клавиши **ENTER** автоматически установится надлежащее значение V/2.

Процедура, когда известно расстояние между двумя точками

- Присоедините кабель к гнездам L1 и получите рефлектограмму в режиме L1, установив соответствующий режим измерений и значение V/2 около 100 м/мкс.
- Поместите курсор в начальную точку импульса, отраженного от первой известной точки, и установите маркер нажатием клавиши **ENTER**
- Поместите курсор в начальную точку импульса, отраженного от второй известной точки
- Вызовите страницу с результатом вычисления по известному расстоянию с помощью клавиши **КУР-МАР (F4)**



- Пользуясь цифровыми клавишами, введите известное расстояние
- При нажатии клавиши **ENTER** автоматически установится надлежащее значение V/2



## 9 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Общие характеристики

#### Источник питания:

Встроенный блок литий-ионной аккумуляторной батареи

Время работы..... мин. 10 часов  
Зарядка

От сети переменного тока 230 В..... с помощью сетевого адаптера

От автомобильной батареи 12 В..... с помощью автомоб. адаптера

Время зарядки ..... припл. 3 часа

Дисплей ..... 320 x 240 точек, цветной TFT ЖКИ

#### Соединители

Соединитель для сетевого или

автомобильного адаптера на 12В..... гнездо 2.1/5.5 мм

Линейные соединители L1 и L2..... банановые гнезда 4 мм

USB-MIC/B ..... для присоединения PC или  
накопителя памяти

#### Диапазоны окружающей температуры

Рабочий ..... от -10 до +50 °C

Отн. влажность..... от 30 до 75 % (<25 г/м<sup>3</sup>)

Предельные рабочие условия ..... от -10 до +50 °C

Отн. влажность..... от 5 до 95 % (<29 г/м<sup>3</sup>)

Хранение и транспортирование..... от -20 до +70 °C

Отн. влажность..... от 55 до 45 % (<35 г/м<sup>3</sup>)

Защита..... IP54

Ударопрочность ..... EN 60068-2-27 Удары

Размеры ..... 200 x 100 x 40 мм

Масса (включая батарейный блок)..... припл. 0,8 кг

Выбираемые пользователем языки ..... английский, итальянский

### Диапазоны измерений ( $V/2=100$ или $V/2=10$ для пупинизированного кабеля)

1. Для непупинизированного кабеля ..... 16 м

2. Для непупинизированного кабеля ..... 32 м

3. Для непупинизированного кабеля ..... 64 м

4. Для непупинизированного кабеля ..... 160 м

5. Для непупинизированного кабеля ..... 320 м

6. Для непупинизированного кабеля ..... 640 м

7. Для непупинизированного кабеля ..... 1600 м

8. Для непупинизированного кабеля ..... 3200 м

9. Для всех кабелей ..... 6400 м

10. Для всех кабелей ..... 16000 м

11. Для пупинизированных кабелей ..... 32000 м

Максимальный диапазон зависит от типа и состояния кабеля.

Тестирование пупинизированного кабеля обеспечивается только в ETDR 10A

версии 2.

**Оценка результатов**

С помощью курсора и маркера в метрах

**Изменение масштаба (ZOOM)**

По выбору ..... ВЫКЛ; 2,5; 5

**Разрешающая способность**

с функцией ZOOM ..... 0,06 % от диапазона

без функции ZOOM ..... 0,3 % от диапазона

**Погрешность**

Дискретизации ..... 0.01 м

Определение места повреждения ..... 0,2 % от диапазона

**Скорость распространения**

Для непупинизированных кабелей

V/2 ..... от 45 до 149 м/мкс

VOF ..... от 30 до 99 %

Для пупинизированных кабелей

V/2 ..... от 1,2 до 30 м/мкс

VOF ..... от 0,8 до 20 %

**Режимы измерений**

L1 или L2 МНОГОКРАТНОЕ	С автоматическим конфигурированием
L1 АВТОМАТИЧЕСКОЕ	С автоматическим конфигурированием
L1 ДЛИТЕЛЬНОЕ	Определение места перемежающихся повреждений
L1 ОДНОКРАТНОЕ	Измерение одной пары
L1 + L2 L1 - L2	Сравнение двух пар
XTALK	Передача на L1 Прием на L2
XTALK АВТОМАТИЧЕСКОЕ	
L1 +ПАМЯТЬ L1 - ПАМЯТЬ	Сравнение с памятью

**Характеристики импульса**

Макс. амплитуда: ..... размах 10 В на разомкнутой цепи

Ширина

Для непупинизированных кабелей 3, 6, 10, 30, 60, 100, 300, 600 нс 1, 3, 6 мкс

Для пупинизированных кабелей 330 мкс (ETDR 10A версии 2)

Обеспечиваемая ширина импульса автоматически изменяется при изменении диапазона.

Амплитуда импульса автоматически изменяется при изменении усиления и ширины импульса.

**Соединение с линией**

Импеданс

Для версий 1 и 3.....100, 120, 135, 150 Ом симметрич.

Для версии 2.....100, 135, 150, 600 Ом симметрич.

Защита входа

Для версий 1 и 3.....350 Вэфф 50 Гц 500 В пост тока

Для версии 2.....200 В пост тока

Регулировка баланса ..... до 270 Ом

**Регулировка усиления**

Диапазон..... от 0 до 90 дБ

Шаги ..... 6 дБ/шаг

**Ячейки памяти**

Для рефлектограмм..... 50

Для настроек ..... 10

Для сохраняемых пользователем значений PVF ..... 10

Для параметров стандартных кабелей ..... 30



**10 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА**

РЕФЛЕКТОМЕТР ETDR 10A-1 .....	464-000-001
РЕФЛЕКТОМЕТР ETDR 10A-2 .....	464-000-002
РЕФЛЕКТОМЕТР ETDR 10A-3 .....	464-000-003

**Включая:**

Руководство по эксплуатации .....	OM464-000-001A, OM464-000-002A, OM464-000-003A,
Краткая форма инструкций по работе .....	ML464-016-003
Сертификат калибровки .....	CC464-000-000
Измерительный кабель (красный) .....	Y107-367
Измерительный кабель (черный) .....	Y107-368
USB-накопитель .....	Y146-019
USB-кабель .....	USB MIC BA
Адаптер (OTG кабель)	
Сетевой адаптер .....	Y146-029
Блок батареи (встроенный) .....	464-230
Сумка для переноски .....	Y147-007
Программное обеспечение PC для передачи данных .....	SW464-510-200

**Опции:**

Коаксиальный адаптер ECA 10 .....	378-000-000
Устройство шлейфования зондирующего импульса ES 2002 .....	366-000-000
Адаптер для автомобильного прикуривателя EAA 20 .....	462-000-000
Запасная батарея .....	464-210-000