

# Темро

## Рефлектометр TV220



**Руководство по эксплуатации**



**Temporo**<sup>®</sup>  
A Textron Company

# Содержание

Содержание .....	2
Общая информация по безопасности .....	4
Меры безопасности.....	4
Термины и символы обеспечения безопасности .....	6
Термины, используемые в данном руководстве .....	6
Термины, нанесенные на корпус данного устройства .....	6
Обозначения, нанесенные на корпус рефлектометра.....	6
Введение .....	7
Описание устройства.....	7
Помощь .....	7
Перед началом эксплуатации рефлектометра.....	7
Как использовать данное Руководство .....	7
Система TestWizard .....	9
Элементы управления на передней панели.....	11
Элементы управления, индикаторы и разъемы .....	11
Дисплей и индикаторы .....	12
Элементы управления .....	12
Кнопки.....	12
Многофункциональные клавиши .....	13
Кнопки управления перемещением курсора .....	13
Разъемы .....	13
Настройки при включении питания.....	14
Настройка рефлектометра .....	15
Подключение кабеля .....	15
Меню настройки (Setup).....	16
Выбор типа кабеля.....	17
Создание типа кабеля пользователем .....	18
Дополнительные настройки.....	22
Типы тестирования .....	24
Тестирование кабеля .....	26
Режим Auto TDR.....	29
Обратные потери (RL) и потери на отражение от события (ERL) .....	34
Сохраненная рефлектограмма - режим Auto TDR .....	35
Сравнение полученной и сохраненной рефлектограмм - режим Auto TDR.....	36
Просмотр полученной, разностной и сохраненной рефлектограмм - режим Auto TDR..	37
Поиск плавающих неисправностей - режим Auto TDR.....	38
Режим Manual TDR.....	39
Выбор настроек тестирования в режиме Manual TDR .....	42
Сохраненная рефлектограмма - режим Manual TDR.....	42
Сравнение полученной и сохраненной рефлектограмм - режим Manual TDR .....	43
Просмотр полученной, разностной и сохраненной рефлектограмм .....	44
Поиск плавающих повреждений - режим Manual TDR.....	45
Сохранение/распечатка .....	47

---

Распечатка и настройка принтера .....	49
Настройка принтера.....	50
Распечатка .....	51
Передача данных с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр .....	51
Обслуживание.....	55
Сообщения об ошибках.....	55
Осмотр и чистка.....	55
Осмотр рефлектометра .....	55
Чистка.....	55
Приложение А: Технические характеристики, опции и комплектующие .....	57
Технические характеристики.....	57
Габариты и масса.....	57
Условия эксплуатации .....	57
Сертификация и соответствие .....	58
Надежность.....	58
Источник питания.....	59
Интерфейс.....	59
Рабочие характеристики.....	59
Опции.....	61
Варианты адаптера питания/зарядного устройства.....	61
Варианты конфигурации рефлектометра .....	61
Комплектация рефлектометра .....	61
Стандартная комплектация .....	61
Комплектующие рефлектометра, приобретаемые дополнительно .....	62
Приложение В: Глоссарий.....	63

---

## Общая информация по безопасности

---



**Внимание:** Для ремонта рефлектометра обращайтесь только к квалифицированным специалистам сервисного центра.

---

### Меры безопасности

Для того чтобы избежать травм персонала, а также повреждения данного устройства и подключенного к нему оборудования, соблюдайте приведенные ниже меры безопасности.



BATTERY MUST BE  
RECYCLED (U.S.A.)



Pb

**Батарея питания.** Никогда не бросайте батарею питания в огонь и не подвергайте ее сильному нагреванию. Никогда не открывайте и не разбирайте батарею. Избегайте контакта с электролитом батареи, так как он является агрессивным веществом и может повредить глаза, кожу и одежду. Утилизируйте батарею питания в соответствии с местными законами. Батарея должна заменяться только целиком, отдельные элементы батареи не заменяются.

В качестве батареи питания используется герметичная подзаряжаемая батарея свинцовых аккумуляторов 6 В, 5 А/ч.



**Внимание:** Никогда не заряжайте батарею питания в герметично закрытом корпусе. Никогда не соединяйте накоротко выводы батареи питания.

---

**Внешний источник питания.** Используйте только оригинальный адаптер питания/зарядное устройство, которое поставляется в комплекте поставки рефлектометра TV220.

---



**Внимание:** Адаптер питания/зарядное устройство негерметично. Никогда его не подвергайте воздействию влаги.

---

---

**Батарея питания.** Если рефлектметр не будет использоваться в течение длительного времени, отсоедините батарею питания.

**Предохранитель.** На главной плате рефлектметра TV220 имеется 1-амперный, 125-вольтовый быстродействующий плавкий предохранитель. Замена перегоревшего предохранителя должна осуществляться специализированными специалистами в сервисном центре.

**Никогда не используйте рефлектметр TV220 во взрывоопасной атмосфере,** если только он не сертифицирован для работы в таких условиях.

**Никогда не открывайте корпус или панели корпуса рефлектметра TV220** (кроме доступа к батарее питания). Никогда не работайте с рефлектметром, если открыт его корпус или панели.

**Электромагнитное излучение.** Рефлектметр TV220 соответствует нормам FCC Class A (США) и нормам электромагнитной совместимости, принятым в Европейском союзе.

---

## Термины и символы обеспечения безопасности

### Термины, используемые в данном руководстве

*Примечание, обозначенное как "Предупреждение", приводится в тексте данного руководства при описании условий или процедур, которые могут привести к ранениям или смерти людей.*

*Примечание, обозначенное как "Внимание", приводится в тексте данного руководства при описании условий или процедур, которые могут привести к повреждению данного устройства или другого оборудования.*

### Термины, нанесенные на корпус данного устройства

**Маркировка "DANGER"** (опасно) информирует о том, что выполняемое действие (или работа с прибором) несет непосредственную опасность здоровью персонала.

**Маркировка "WARNING"** (предупреждение) информирует о том, что выполняемое действие (или работа с прибором) может привести к травме персонала.

**Маркировка "CAUTION"** (внимание) информирует о том, что выполняемое действие (или работа с прибором) может привести к повреждению прибора.

### Обозначения, нанесенные на корпус рефлектометра



Опасно!  
Высокое напряжение



Защитное заземление  
(контакт заземления)



Внимание!  
Обратитесь к Руководству по  
эксплуатации

---

# Введение

## Описание устройства

Рефлектометр (Time-Domain Reflectometer - TDR) Tempo TV220 CableScout предназначен для использования техническим персоналом, работающим на сетях кабельного телевидения или осуществляющим тестирование других коаксиальных кабелей. Рефлектометр CableScout может использоваться для определения типа неисправностей кабелей, поиска места неисправности, а также при монтаже и обслуживании кабельной сети. Рефлектометр TV220 CableScout прост в эксплуатации, обеспечивает высокую точность и позволяет тестировать коаксиальные кабели длиной до 3660 метров.

## Помощь

Для вывода вспомогательной информации на экран рефлектометра TV220 нажмите кнопку HELP на его передней панели в любой момент в процессе работы.

## Перед началом эксплуатации рефлектометра

Для предотвращения возможных травм персонала или повреждения оборудования:

- Обязательно прочитайте раздел "Общая информация по безопасности" в начале данного Руководства.
- Следуйте всем предупреждениям, предостережениям и примечаниям, приведенным в данном Руководстве.

## Как использовать данное Руководство

Примечание: Приведенные в данном Руководстве процедуры распространяются на все версии рефлектометра.

**Глава 1. Система TestWizard.** Инструкции по использованию TestWizard - самого легкого, быстрого и простого режима тестирования кабеля.

**Глава 2. Элементы управления на передней панели.** Описание местоположения и функционального назначения кнопок, многофункциональных клавиш и разъемов на приборе.

**Глава 3. Настройка рефлектометра.** Подробные инструкции по настройке рефлектометра для тестирования кабеля и информация по различным типам тестов, которые могут проводиться с помощью рефлектометра TV220.

**Глава 4. Тестирование кабеля.** Подробные инструкции по трем режимам тестирования кабелей, включая TestWizard (самый легкий и быстрый режим тестирования кабелей), Auto TDR (большинство настроек устанавливаются автоматически рефлектометром TV220) и manual TDR (режим для опытных пользователей, которые хотят осуществлять полное управление всеми настройками рефлектометра).

---

**Глава 5. Сохранение и распечатка.** Подробные инструкции по сохранению и распечатке данных, а также по передаче данных с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр.

**Глава 6. Обслуживание.** Информация по обслуживанию, осмотру и чистке рефлектометра TV220.

**Приложение А.** Технические характеристики, опции и комплектация рефлектометра.

**Приложение В.** Глоссарий терминов.

В данном Руководстве под словом "рефлектограмма" понимается изображение, выводимое на жидкокристаллический дисплей рефлектометра при тестировании кабеля.

Из-за некоторых различий в конфигурации рефлектометров и их рабочих настроек примеры экранов, приведенные в данном Руководстве, могут отличаться от экранов, выводимых на дисплей вашего рефлектометра.



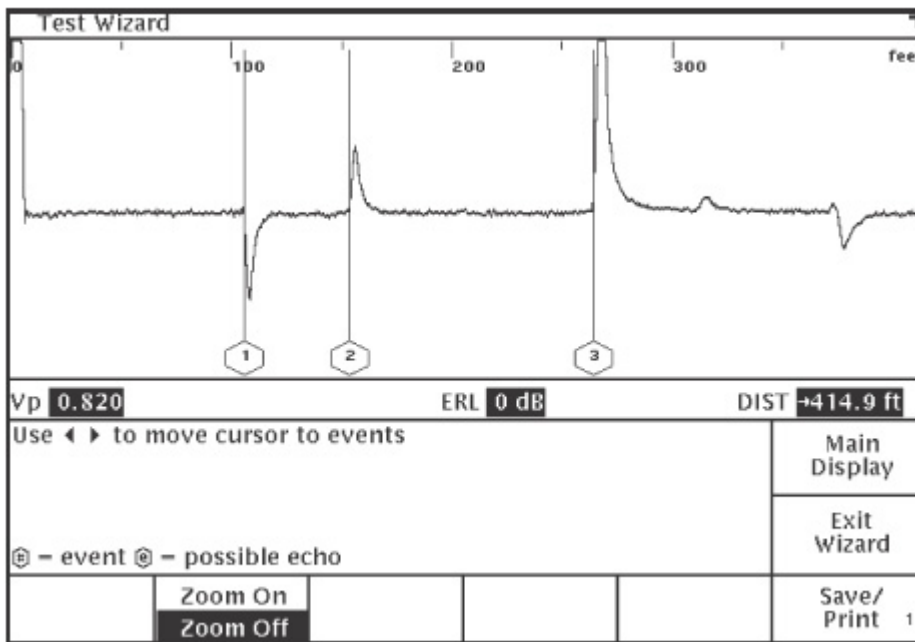
---

## Система TestWizard

Система **TestWizard** предоставляет собой наиболее быстрый и легкий режим тестирования кабеля. Вы нажимаете одну кнопку, рефлектометр TV220 задает вам несколько простых "вопросов", затем автоматически тестирует кабель и выводит на экран полученную рефлектограмму с отмеченными неоднородностями (местами неравномерности импеданса в кабеле - повреждениями, отводами и т.п.).

Доступ к системе TestWizard можно получить в любом режиме работы рефлектометра, просто нажав кнопку **TESTWIZARD** на его передней панели. Для использования опции TestWizard сделайте следующее:

1. Нажмите кнопку **TESTWIZARD** для получения доступа к меню "TestWizard - Choose Cable Type (User List)" (выбор типа кабеля (список пользователя)). Нажимайте кнопки ▲▼ для выбора типа тестируемого кабеля из списка. Если в данном списке не приведен тип тестируемого вами кабеля, выберите наиболее близкий тип кабеля или нажмите кнопку выхода Exit Wizard для перехода в меню настройки Setup. Это меню позволяет добавить в список правильный тип кабеля или создать пользовательский тип кабеля (более подробная информация приводится на странице 17).
2. Нажмите кнопку **Next** (далее) для перехода к меню "TestWizard - Choose Cable Span" (выбор длины кабеля). Нажимайте кнопки ▲▼ для установки длины кабеля. Для уверенности в том, что рефлектометр TV220 сможет обнаружить все неоднородности, выбирайте минимальное значение, которое немного превышает длину тестируемого участка.
3. Нажмите кнопку **Next** (далее) для перехода к меню "TestWizard - Choose Event Type" (выбор типа поиска неоднородности). Нажимайте кнопки ▲▼ для выбора критерия, по которому рефлектометр автоматически будет искать неоднородности:
  - Если тестируемая линия не работает по причине наличия крупного повреждения, выберите FIND LARGEST EVENT (найти самое большое событие/повреждение).
  - Если система работает с сильными помехами (искажениями), и вы хотите найти места наиболее значительных неисправностей, выберите FIND 3 LARGEST EVENTS (найти три самых больших события/повреждения).
  - Если вы хотите убедиться, что параметры кабеля и всех пассивных устройств находятся в пределах технических характеристик, а также найти какие-либо отклонения, которые могут отрицательно повлиять на эти параметры, выберите FIND ALL EVENTS (найти все события/повреждения).
4. Нажмите кнопку **Next** (далее) для перехода к экрану "TestWizard Measurement" (экран измерений) (переход может занять от 10 до 30 секунд) (рис. 1-1).



**Рис. 1-1: Экран измерений системы TestWizard**

На данном экране будет показана рефлектограмма, полученная при измерении кабеля, со всеми отмеченными и пронумерованными неоднородностями (событиями) выбранного типа.

Используйте многофункциональные клавиши **Zoom On/Zoom Off** (изменение масштабов изображения) для увеличения изображения определенных участков рефлектограммы и их более детального рассмотрения. Нажатие кнопки **Zoom On** позволяет увеличить масштаб изображения вокруг курсора. Когда масштаб изображения увеличен, перемещение курсора на другую неоднородность приводит к изменению рефлектограммы таким образом, чтобы она была полностью показана на экране, а не обрезана сверху или снизу (для этого изображение неоднородности может быть увеличено или уменьшено). Нажатие кнопки **Zoom Off** позволяет вернуть изображение рефлектограммы к нормальному виду.

Для выхода из системы **TestWizard** из любого меню или экрана нажмите кнопку **Exit Wizard**. При этом вы вернетесь в то меню или на тот экран, которые были на дисплее рефлектометра в момент нажатия кнопки **TESTWIZARD**.

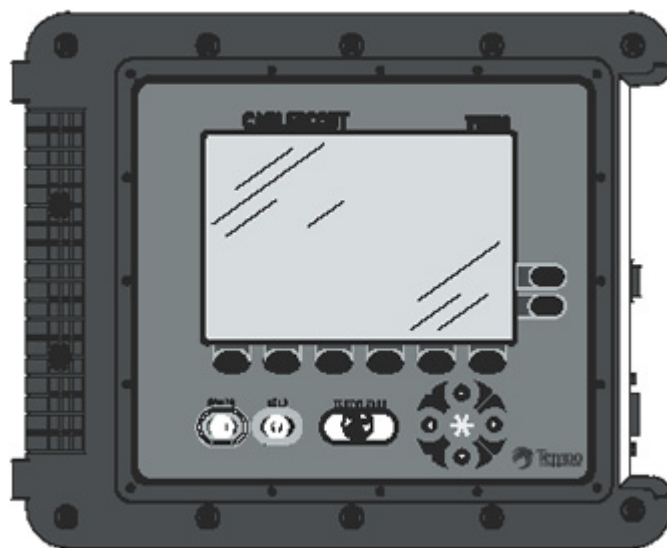
Более подробная информация по системе TestWizard, а также инструкции по настройке рефлектометра TV220 для тестирования кабелей в автоматическом (Auto TDR) и ручном (Manual TDR) режимах приводятся на стр. 13.

Если вы хотите сохранить или распечатать рефлектограмму, полученную при тестировании кабеля, смотрите Главу 5, в которой приводится подробная информация по этим операциям.

## Элементы управления на передней панели

### Элементы управления, индикаторы и разъемы

В данном разделе кратко описываются элементы управления рефлектометра TV220. Более подробная информация приводится при описании каждого конкретного измерения и каждой конкретной функции.



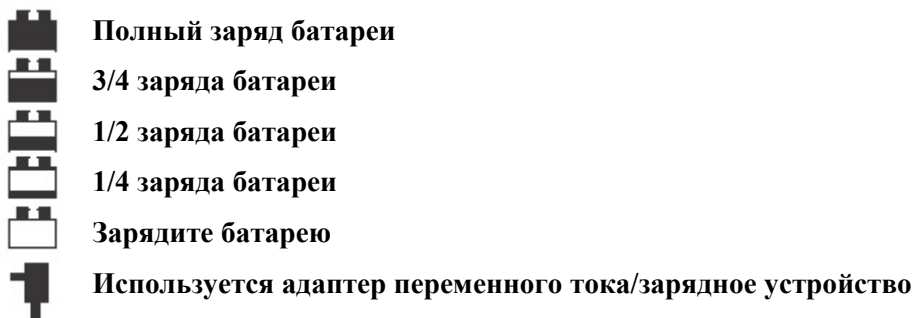
**Рис. 2-1: Передняя панель рефлектометра TV220**

Рефлектометром TV220 легко управлять во всех режимах работы, система меню построена для максимального удобства работы пользователя. Если какой-либо элемент управления в определенном режиме недоступен, многофункциональная клавиша не будет иметь обозначения на дисплее. Если же какой-либо элемент управления доступен в определенном режиме, но отключен на определенном этапе процедуры тестирования, обозначение многофункциональной клавиши на дисплее будет серым. Если вы попытаетесь нажать данную клавишу, прозвучит короткий звуковой сигнал.

## Дисплей и индикаторы

Рефлектометр имеет жидкокристаллический дисплей размером 640 x 480 пикселей. Дисплей предоставляет оператору три типа информации: режим работы (текущее состояние рефлектометра), обозначение многофункциональных клавиш, данные или информация для текущего режима работы.

Название текущего меню или экрана прибора появляется на дисплее в верхней строке состояния, над основным окном. В этом окне дисплея рефлектометра показаны данные, выбор в меню или рефлектограмма, полученная при тестировании кабеля, в зависимости от того, какой выбор сделан оператором. Любые дополнительные сообщения для оператора появляются в диалоговом текстовом поле, представляющем собой окно меньшего размера в нижней части жидкокристаллического дисплея (смотрите рис. 2-2 на странице 14).



Индикатор уровня заряда батареи питания, находящийся на дисплее в правом верхнем углу всех экранов, показывает один из пяти уровней заряда батареи. Сообщение о низком заряде батареи и отключении питания появляется тогда, когда рефлектометр не может продолжать работу. При появлении такого предупреждения рефлектометр TV220 автоматически выключится приблизительно через 60 секунд. Подключив его к электрической сети с помощью адаптера переменного тока/зарядного устройства или к гнезду прикуривателя автомобиля с помощью специального кабеля, вы сможете продолжить использование рефлектометра TV220 и во время заряда его батареи.

## Элементы управления

Управление прибор осуществляется с помощью кнопок, расположенных на его лицевой панели.

### Кнопки



**POWER:** Данная кнопка используется для включения и выключения рефлектометра TV220.



**HELP:** Нажатие кнопки **HELP** позволяет вывести на дисплей подробную информацию по текущему экрану и использованию элементов управления.

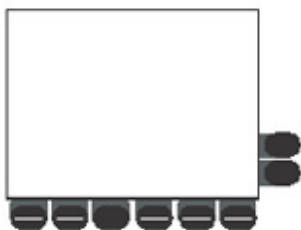
Нажатие кнопки **HELP** позволяет выводить на дисплей рефлектометра окна, содержащие контекстно-связанную информацию. Эти окна накладываются на текущее окно прибора. Вы можете получить доступ к подробной информации по всем меню, экранам и функциям

В любом выбранном меню могут использоваться многофункциональные клавиши Lesson (урок), которые позволяют получить доступ к описаниям использования TV220, по режимам Auto TDR и Manual TDR, по выбору кабеля, распечатке полученных результатов и по передаче данных.



Одним из трех способов тестирования кабелей является использование системы **TESTWIZARD**. Данная система является быстрым и легким способом проведения тестирования. Вы можете начать тестирование в любой момент, нажав кнопку **TESTWIZARD**, независимо от того, в каком меню вы находитесь в настоящий момент.

## Многофункциональные клавиши



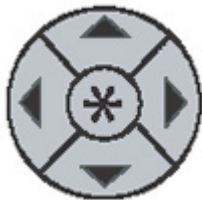
Под жидкокристаллическим дисплеем рефлектометра находятся шесть многофункциональных клавиш, еще две многофункциональные клавиши находятся на правой стороне дисплея. Функции данных клавиш в зависимости от режима работы прибора могут быть разными. Обозначения клавиш для каждого режима выводятся на жидкокристаллический дисплей рефлектометра.

Многофункциональные клавиши позволяют вам:

- Изменять функции или режимы.
- Выбирать опции меню.
- Включать и выключать функции.

Описания многофункциональных клавиш приводятся в данном руководстве. Также доступ к описанию можно получить, нажав кнопку **HELP**, а затем многофункциональную клавишу.

## Кнопки управления перемещением курсора



В нижнем правом углу передней панели находится группа из пяти кнопок (кнопки со стрелками, направленными вверх, вниз, направо и налево, а также центральная кнопка). Кнопки со стрелками позволяют перемещать курсор влево и направо по рефлектограмме на экране рефлектометра или изменять значения в (кнопки ◀▶). Кнопки со стрелками, направленными вверх и вниз, позволяют перемещаться по опциям меню или изменять значения (кнопки ▲▼). Эти же кнопки вместе с центральной кнопкой позволяют "прокручивать" страницы (\* + ▲▼).

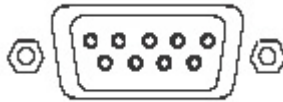
## Разъемы



**Адаптер питания переменного тока/зарядное устройство:** Данный разъем предназначен для заряда батареи и для подачи питания от внешнего источника.



**75  $\Omega$ :** Данный разъем типа F сопротивлением 75 Ом предназначен для подключения тестируемого кабеля.



**Последовательный порт:** Данный разъем представляет собой миниатюрный порт DB-9, совместимый с IBM PC-AT. Используйте данный разъем для подключения принтера и для передачи данных между TV220 и персональным компьютером, совместимым с IBM PC.

## Настройки при включении питания

Когда вы нажимаете кнопку **POWER** для включения рефлектометра, на дисплей TV220 выводится главный экран. При включении рефлектометра устанавливаются те же настройки, что были при выключении питания.

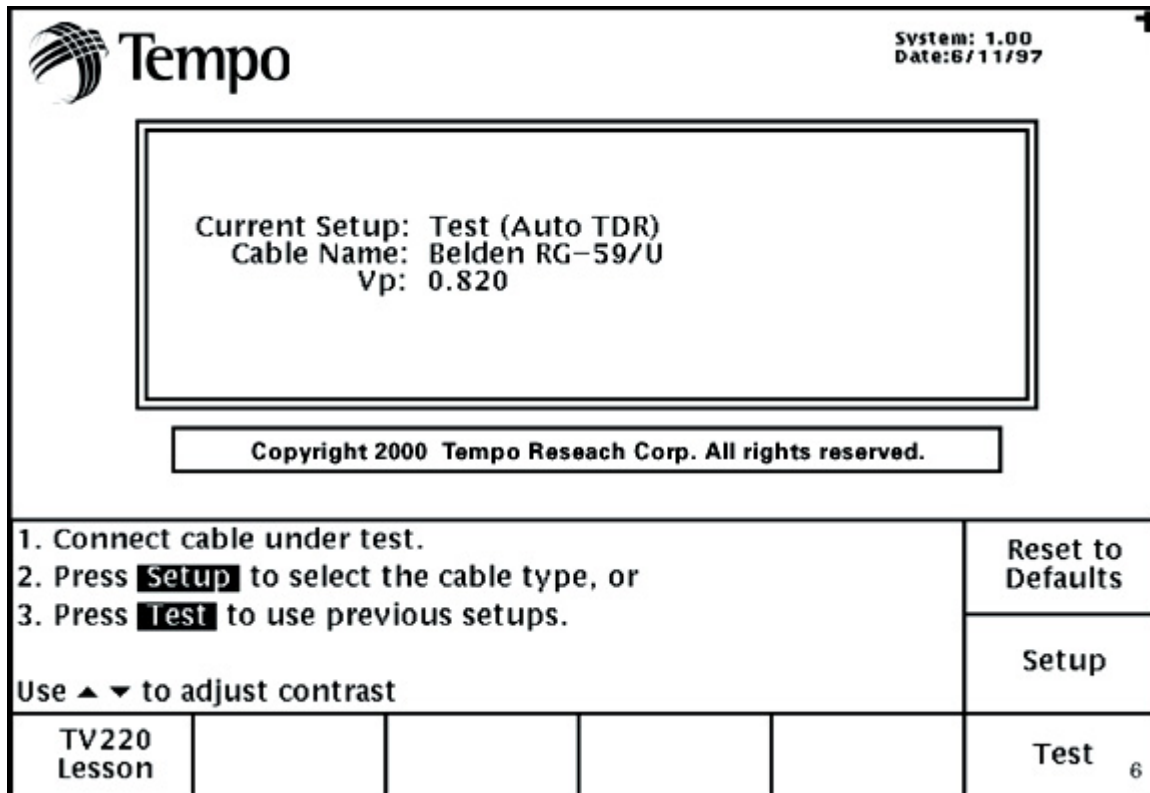
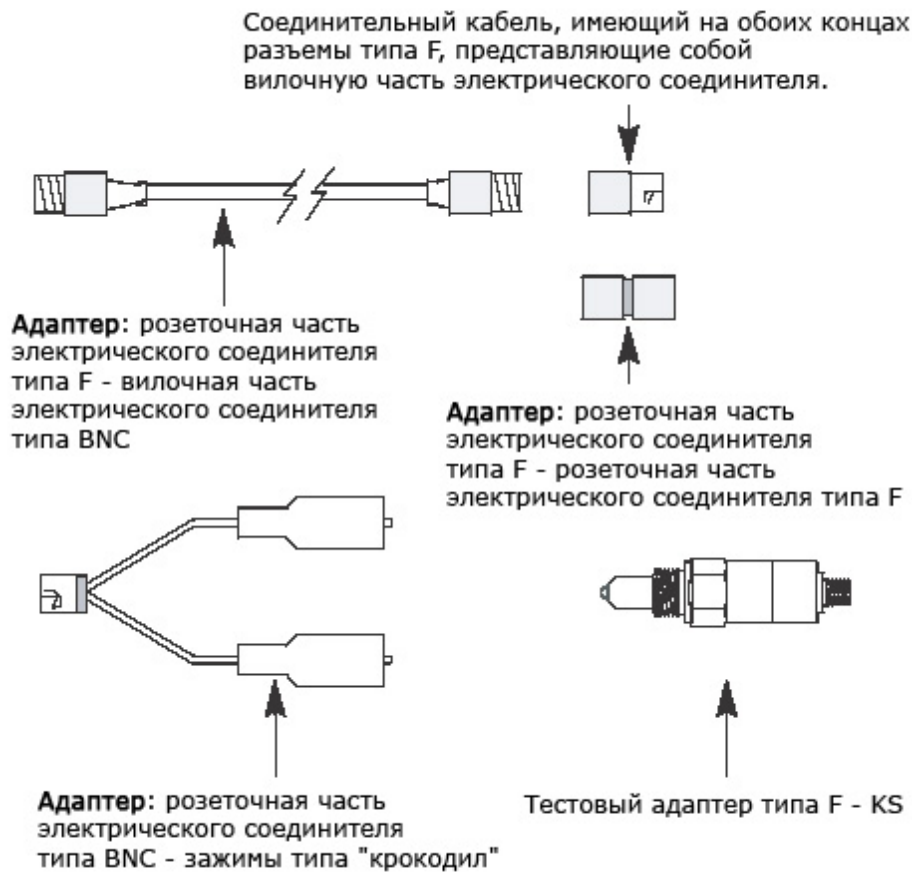


Рис. 2-2. Главный экран рефлектометра

# Настройка рефлектометра

## Подключение кабеля

Выберите подходящий адаптер разъема и/или соединительный кабель в комплекте рефлектометра TV220. Ниже приводятся адаптеры и соединительные кабели, входящие в стандартный комплект рефлектометра.



- Если вы подключаетесь к розеточной части электрического соединителя типа F, используйте соединительный кабель, имеющий на обоих концах штекер типа F (вилочную часть электрического соединителя типа F). Подключите один конец соединительного кабеля к рефлектометру, а другой конец - к тестируемому кабелю.
- Если вы подключаетесь к вилочной части электрического соединителя типа F, подключите соединительный кабель к рефлектометру, а к другому его концу подключите адаптер, имеющий на обеих сторонах розеточные части электрических соединителей типа F. Затем подключите другой конец к тестируемому кабелю.

- При необходимости тестирования отдельных проводов подключите соединительный кабель к рефлектометру, а к другому концу кабеля подключите адаптер, имеющий розеточную часть электрического соединителя типа F и вилочную часть электрического соединителя типа BNC. Затем подключите к разъему BNC адаптер, имеющий розеточную часть электрического соединителя типа BNC и зажимы типа "крокодил". Подключите зажимы к тестируемому кабелю. Такой тип подключения приводит к рассогласованию полного сопротивления, что снижает эффективность измерения.
- Адаптер тестирования типа F - KS облегчает и повышает эффективность тестирования кабелей в местах отводов и усилителей благодаря использованию резьбового порта (порта KS). Данный адаптер обеспечивает более качественное соединение и позволяет согласовать импеданс, что значительно повышает рабочие характеристики рефлектометра. Используйте данный адаптер при подключении к порту KS. Подсоедините конец KS к отводу или усилителю, затем подключите к разъему типа F конец соединительного кабеля. Подключите другой конец соединительного кабеля к рефлектометру.

### Меню настройки (Setup)

Нажмите кнопку POWER для включения рефлектометра и получения доступа к его главному экрану (рис. 3-1).

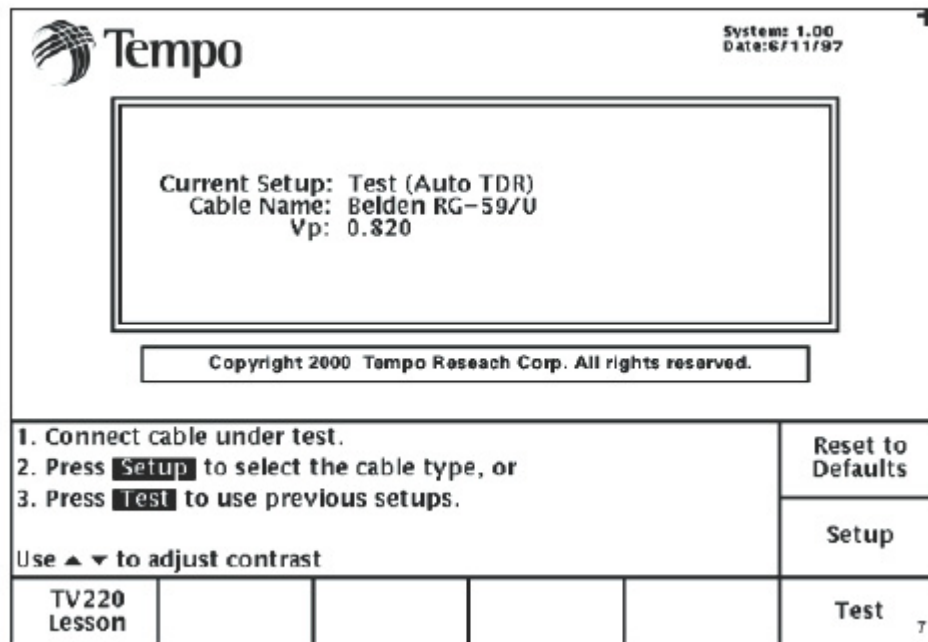


Рис. 3-1. Главный экран рефлектометра.

Находясь в меню главного экрана рефлектометра, вы можете:

- Нажать клавишу **TV220 Lesson** для получения описания использования рефлектометра TV220.



- Нажать клавишу **Reset to Defaults** для восстановления настроек по умолчанию, если настройки рефлектометра были изменены, и вы хотите восстановить настройки по умолчанию.
- Подключиться к кабелю и нажать кнопку **Test** для вывода на дисплей рефлектограммы тестируемого кабеля.
- Нажать кнопку **Setup** для получения доступа к меню "Setup - Choose Cable Type (User List)" (Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)) (рис. 3-2), если необходимо изменить настройки рефлектометра. Меню настройки Setup является "воротами" ко всем настройкам рефлектометра TV220.
- Получить доступ к многофункциональной клавише **Cable Lesson**. Нажатие данной клавиши позволяет получить подробные инструкции по добавлению или созданию типов кабеля.

Setup – Choose Cable Type (User List)					
Cable Name	Loss(dB)/100m at 500 MHz		Vp		
<Temporary Cable Settings >	6.27		0.670		
Times Fiber T10 59 Series	17.80		0.850		
Comm/Scope 59 Series	18.70		0.850		
Trilogy MC2 (.500)	4.86		0.930		
Belden RG-59/U	18.00		0.820		
TC 3.15/13.70 E	4.95		0.880		
TC 4.22/18.20 E	3.90		0.880		
Use ▲ ▼ to select the cable type					Main Display
					Return to Test
Test Type		Add Cable	Remove Cable	Cable Lesson	More Setups <sub>8</sub>

**Рис. 3-2. Меню "Setup - Choose Cable Type (User List)". Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)**

### Выбор типа кабеля

Наиболее важным шагом при использовании рефлектометра TV220 является правильный выбор типа кабеля. Выбор типа кабеля позволяет указать скорость распространения импульса (Vp) и значение потерь в кабеле. Для выбора типа кабеля в списке используйте кнопки ▲ ▼.

Если в данном списке нет нужного вам типа кабеля, нажмите клавишу **Add Cable** (добавить

Setup – Add Cable Type from Factory List		
Cable Name	Loss(dB)/100m at 500 MHz	Vp
<Copy of Selected Cable>	18.00	0.820
Times Fiber T10 412 Series	7.05	0.870
Times Fiber T10 500 Series	5.68	0.870
Times Fiber T10 625 Series	4.69	0.870
Times Fiber T10 750 Series	3.87	0.870
Times Fiber T10 875 Series	3.38	0.870
Times Fiber T10 1000 Series	3.15	0.870
Times Fiber T10 59 Series	17.80	0.850
Times Fiber T10 6 Series	14.50	0.850
Times Fiber T10 611 Series	11.80	0.850
Times Fiber T10 11 Series	9.35	0.850
Times Fiber TX10 565 Series	4.69	0.890
Times Fiber TX10 700 Series	3.77	0.890

Use ▲ ▼ to select the cable type		Main Display
		Return to Test
Copy to User List	Create CustomCable	Previous Menu 9

**Рис. 3-3. Меню "Setup - Add Cable Type from Factory List". Настройка - добавление типа кабеля из списка производителя**

Список производителя (**Factory List**) включает в себя обширный перечень типов кабелей основных производителей кабельной продукции. Вы можете выбрать тип кабеля из данного списка и скопировать его в свой пользовательский список (**User List**).

1. Используйте кнопки ▲ ▼ для того, чтобы выделить в списке нужный тип кабеля.
2. Нажмите клавишу **Copy To User List** для того, чтобы скопировать выбранный тип кабеля в пользовательский список.

### Создание типа кабеля пользователем

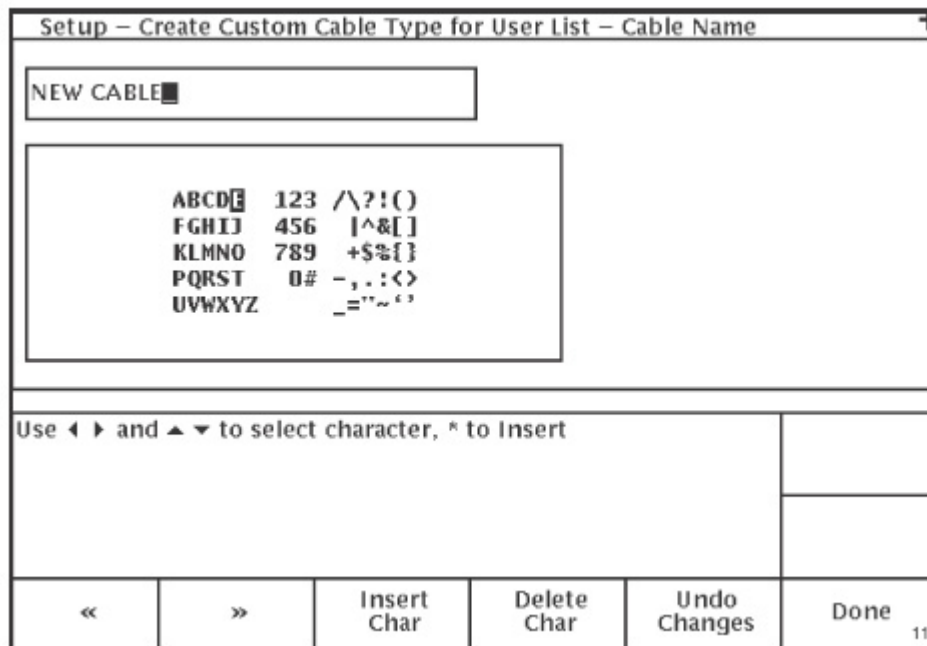
Если в списке производителя (Factory List) нет точного типа кабеля, который вам необходим, нажимайте кнопки ▲ ▼ для того, чтобы выделить в списке наиболее похожий тип кабеля. Затем нажмите клавишу **Create Custom Cable** (создать тип кабеля) для получения доступа к меню "Setup - Create Custom Cable Type for User List" (Настройка - создать тип кабеля для списка пользователя) (рис. 3-4).

Setup – Create Custom Cable Type for User List					
Cable Name	Loss(dB)/100m at 500 MHz			Vp	
< Copy of Selected Cable >	4.69			0.890	
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
Use ▲ ▼ to select the cable to change					Main Display
					Return to Test
Copy to User List	Cable Name	Loss	Vp	Delete Cable	Done <sub>10</sub>

**Рис. 3-4. Меню "Setup - Create Custom Cable Type for User List". Настройка - создать тип кабеля для списка пользователя**

В данном меню вы сможете создать пользовательский тип кабеля, используя выбранный в списке производителя (Factory List) тип кабеля в качестве примера.

1. Строка **<Copy of Selected Cable>** (копия выбранного кабеля) будет выделена, и в ней будут указаны значения скорости распространения Vp и потерь, скопированные с данных кабеля, выбранного в списке производителя. Для ввода названия создаваемого типа кабеля выделите строку **<Empty>** (пустая) с помощью кнопок **▲ ▼**.
2. Нажмите клавишу **Cable Name** (название кабеля) для получения доступа к меню "Setup - Create Custom Cable Type for User List - Cable Name" (Настройка - создать тип кабеля для списка пользователя - название кабеля) (рис. 3-5).



**Рис. 3-5. Меню "Setup - Create Custom Cable Type for User List - Cable Name".  
Настройка - создать тип кабеля для списка пользователя - название кабеля**

3. Нажимайте кнопки ◀▶ и кнопки ▲▼ для перемещения по буквам и цифрам до того символа, который необходимо ввести.
4. Для добавления выбранного символа во вводимое название кабеля нажмите клавишу **Insert Char** (вставить символ) или кнопку \*.
5. По окончании нажмите клавишу **Done**; вы вернетесь на предыдущий экран. Введенный текст будет показан в выделенной строке (рис. 3-6).

Setup – Create Custom Cable Type for User List					
Cable Name		Loss(dB)/100m at 500 MHz		Vp	
<Copy of Selected Cable>		4.69		0.890	
NEW CABLE		4.69		0.890	
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
<Empty>					
Use ▲ ▼ to select the cable to change					Main Display
					Return to Test
Copy to User List	Cable Name	Loss	Vp	Delete Cable	Done <small>12</small>

**Рис. 3-6. Меню "Setup - Create Custom Cable Type for User List". Настройка - создать тип кабеля для списка пользователя**

6. После этого вы сможете ввести значение потерь и скорости распространения Vp для создаваемого типа кабеля. Затем вы сможете добавить данный тип кабеля в список пользователя (User List). Для этого нажмите клавишу **Copy to User List** (добавить в пользовательский список).
7. Для возвращения в меню "Setup - Choose Cable Type (User List)" (Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)) нажмите клавишу **Done**. Введенный вами тип кабеля появится в пользовательском списке (User List) (рис. 3-7).

Setup – Choose Cable Type (User List)					
Cable Name		Loss(dB)/100m at 500 MHz		Vp	
<Temporary Cable Settings>		4.66		0.893	
Times Fiber T10 59 Series		17.80		0.850	
Comm/Scope 59 Series		18.70		0.850	
Trilogy MC2 (.500)		4.86		0.930	
Belden RG-59/U		18.00		0.820	
TC 3.15/13.70 E		4.95		0.880	
TC 4.22/18.20 E		3.90		0.880	
NEW CABLE		4.66		0.893	
Use ▲ ▼ to select the cable type					Main Display
					Return to Test
Test Type		Add Cable	Remove Cable	Cable Lesson	More Setups <sup>13</sup>

Рис. 3-7. Меню "Setup - Choose Cable Type (User List)". Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)

### Дополнительные настройки

Нажатие клавиши **More Setups** (дополнительные настройки) в меню "Setup - Choose Cable Type (User List)" (Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)) позволяет получить доступ к меню "Setup - More Setups" (Настройка - дополнительные настройки) (рис. 3-8).

Setup – More Setups					
Item Name		Setting			
Distance Units		FEET			
Velocity of Propagation Units		0.XXX			
Language		English			
Display Contrast		24			
Backlight Auto Shutoff Time		5 Minutes			
TV220 Auto Shutoff Time		15 Minutes			
High-Pass Filter in Auto TDR		Automatic			
Smoothing		3			
Power-On Test Type		TEST			
Auto Event Locator Threshold		36dB			
Return Loss (RL)		ERL (Event RL)			
Use ▲ ▼ to select item. Use ◀ ▶ to change setting.					Main Display
					Return to Test
Reset to U.S.	Reset to Metric		Reset to Defaults		Previous Menu <sup>14</sup>

---

Меню "**Setup - More Setups**" (Настройка - дополнительные настройки) позволяет выбирать следующее:

- Distance Units (единицы измерения) - Для всех измерений расстояния могут быть выбраны метрические или английские единицы измерения.
- Velocity of Propagations Units (скорость распространения) - Для скорости распространения  $V_p$  могут быть выбраны метрические или английские единицы измерения (описание параметра  $V_p$  приводится в разделе "Глоссарий").
- Language (язык) - Данная опция меню позволяет выбрать язык для меню рефлектометра, демонстрации полученных рефлектограмм и вывода вспомогательной информации.
- Display Contrast (контрастность дисплея) - Данная опция меню позволяет установить контрастность дисплея рефлектометра.
- Backlight Auto Shutoff Time (время автоматического выключения подсветки) - Данная опция меню позволяет установить время бездействия, по истечении которого будет автоматически выключена подсветка дисплея рефлектометра.
- TV220 Auto Shutoff Time (время автоматического выключения прибора) - Данная опция меню позволяет установить время бездействия, по истечении которого рефлектометр будет автоматически выключен.
- High-Pass Filter in Auto TDR (фильтр верхних частот для режима Auto TDR) - Данная опция меню позволяет выбрать настройку фильтра верхних частот для автоматического режима (Auto TDR). Фильтр верхних частот позволяет снизить уровень шумов и получить более "чистую" рефлектограмму измерения. Фильтр используется при установке высокого уровня усиления.
- Smoothing (сглаживание) - Данная опция меню позволяет выбрать режим "сглаживания". Данный режим позволяет снизить помехи на рефлектограмме путем усреднения результатов тестирования за определенный промежуток времени.
- Power-on Test Type (тип тестирования при включении прибора) - Данная опция меню позволяет выбрать тип тестирования, которое будет проводиться при включении питания рефлектометра TV220 (обратитесь на стр.24).
- Auto Event Locator Threshold (устанавливаемый порог для автоматического поиска неоднородностей) - Данная опция меню позволяет выбрать неоднородности, которые будут обнаруживаться и маркироваться рефлектометром, когда включена функция Auto Event Locator.
- Return Loss (RL, обратные потери) - Данная опция меню позволяет выбрать тип измерения обратных потерь в кабеле. (Описание измерения обратных потерь в кабеле приводится на стр. 34.)

Для выбора определенной опции меню нажимайте кнопки ▲▼. Для выбора определенной настройки нажимайте кнопки ◀▶.

измерения расстояния (Distance Units) устанавливаются футы, а в качестве единиц измерения скорости распространения (Vp Units) устанавливается значение 0,xxx.

Для установки текущих настроек как стандартных метрических настроек по умолчанию нажмите клавишу **Reset To Metric**. Когда выбран режим **Reset to Metric**, в качестве единиц измерения расстояния (Distance Units) устанавливаются метры, а в качестве единиц измерения скорости распространения (Vp Units) устанавливается значение м/мкс.

Нажатие многофункциональных клавиш **Reset to U.S.** и **Reset To Metric** влияет только на изменение единиц измерения расстояния и скорости распространения (Vp).

Для изменения текущих настроек на настройки по умолчанию (заводские настройки) нажмите клавишу **Reset To Defaults**. Нажатие данной многофункциональной клавиши влияет на последние восемь настроек, сделанных в меню "Setup - More Setups" (Настройка - дополнительные настройки).

Нажатие любой из клавиш **Reset** не влияет на выбор языка. При включении питания рефлектометра всегда выбирается тот язык, который выбран в данном меню.

Для возвращения в меню "Setup - Choose Cable Type (User List)" (Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)) после завершения всех настроек нажмите клавишу Previous Menu (предыдущее меню).

## Типы тестирования

В меню "Setup - Choose Cable Type (User List)" (Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)) нажмите клавишу **Test Type** для получения доступа к меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) (рис. 3-9).

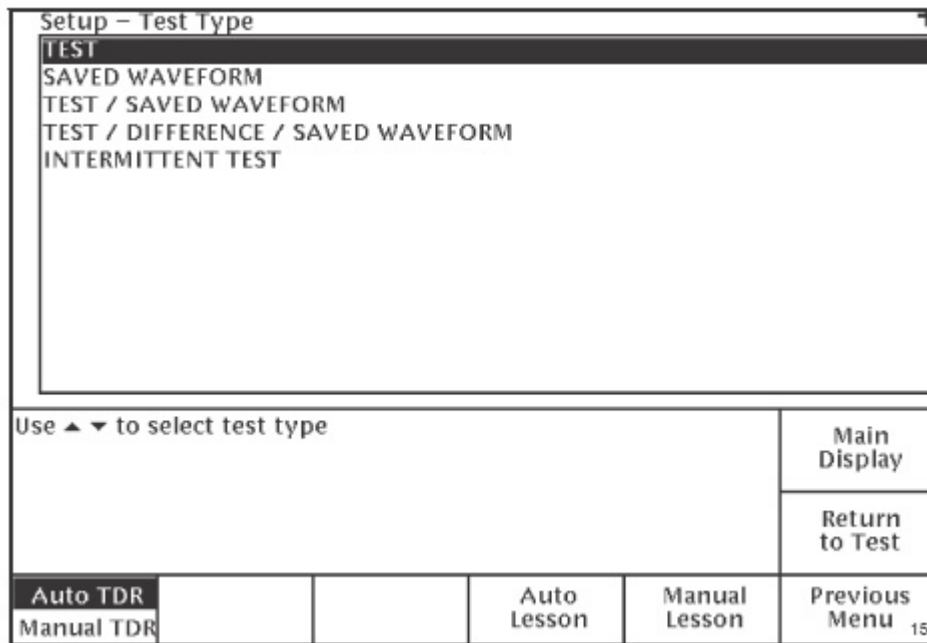


Рис. 3-9. Меню "Setup - Test Type". Настройка - тип тестирования



---

Данное меню включает в себя пять типов тестирования, которые позволяет осуществлять рефлектометр TV220:

- **TEST:** Наиболее часто используемый тип тестирования, позволяет вывести на дисплей рефлектограмму для тестирования текущего кабеля. Используйте данный тип тестирования для проверки и документирования кабелей, а также поиска на них неисправностей.
- **SAVED WAVEFORM:** Позволяет вывести на дисплей рефлектометра сохраненную рефлектограмму.
- **TEST/SAVED WAVEFORM:** Позволяет вывести на дисплей текущую рефлектограмму тестируемого кабеля и сохраненную рефлектограмму. Данный тип тестирования используется для сравнения текущих данных с данными, полученными ранее.
- **TEST/DIFFERENCE/SAVED WAVEFORM:** На дисплей рефлектометра выводится текущая рефлектограмма тестируемого кабеля, сохраненная рефлектограмма и рефлектограмма, которая представляет собой разницу между текущей и сохраненной рефлектограммами. Это еще один тип тестирования, который позволяет сравнить текущие данные с данными, полученными ранее.
- **INTERMITTENT TEST:** На дисплей рефлектометра выводится текущая рефлектограмма плюс рефлектограммы с минимальными и максимальными значениями (т.е. все рефлектограммы за тестируемый период времени накладываются одна на другую). Минимальная и максимальная рефлектограммы состоят из минимальных и максимальных значений для каждой точки, полученных за время тестирования. Используйте данный тип тестирования для обнаружения плавающих неисправностей, т.е. таких неисправностей, которые появляются в неопределенный момент времени.

Для выбора типа тестирования нажимайте кнопки ▲▼.

После выбора типа тестирования нажмите клавишу **Return To Test** (возвращение к тестированию) для вывода на дисплей рефлектометра рефлектограммы, соответствующей выбранному типу тестирования.

Более подробные разъяснения и иллюстрации по различным типам тестирования и информация по автоматическому (**Auto TDR**) и ручному (**Manual TDR**) режимам тестирования приводится в главе 4.

## Тестирование кабеля

Вы можете выбрать любой из трех режимов тестирования кабеля: **TestWizard**, **Auto TDR** (автоматический режим) и **Manual TDR** (ручной режим). **TestWizard** является наиболее простым режимом тестирования, в нем весь процесс управления осуществляется самим рефлектометром. В режиме **Auto TDR** большинство настроек контролируется автоматически самим рефлектометром. Режим **Manual TDR** рассчитан на опытных пользователей, которые обладают навыками, необходимыми для осуществления всех настроек рефлектометра.

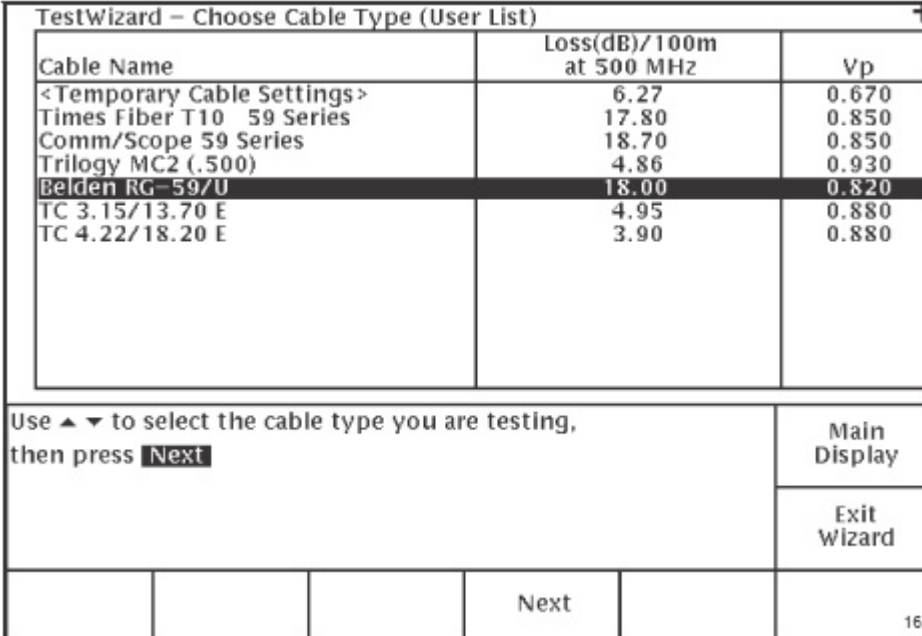
Подробные инструкции по сохранению и распечатке рефлектограмм, полученных при использовании любого режима тестирования, приводятся в главе 5.

### Режим TestWizard

**TestWizard** является наиболее простым и легким режимом тестирования. Настройки рефлектометра выбираются и настраиваются автоматически во время тестирования, что позволяет получить наилучшие результаты тестирования. Используйте режим TestWizard в большинстве случаев, особенно, если вы еще недостаточно знакомы с особенностями работы рефлектометра. В режиме TestWizard рефлектометр автоматически отмечает места всех неоднородностей (событий) в кабеле.

Нажмите клавишу **TestWizard**. Система TestWizard произведет три простых шага предварительной настройки, после чего автоматически протестирует кабель. Прежде всего, вам потребуется выбрать тип тестируемого кабеля, затем выбрать длину кабеля, и, наконец, выбрать подходящий уровень анализа (критерий поиска).

1. Нажмите кнопку **TESTWIZARD** для получения доступа к меню "TestWizard - Choose Cable Type (User List)" (выбор типа кабеля из пользовательского списка) (рис. 4-1).



Cable Name	Loss(dB)/100m at 500 MHz	Vp
<Temporary Cable Settings>	6.27	0.670
Times Fiber T10 59 Series	17.80	0.850
Comm/Scope 59 Series	18.70	0.850
Trilogy MC2 (.500)	4.86	0.930
<b>Belden RG-59/U</b>	<b>18.00</b>	<b>0.820</b>
TC 3.15/13.70 E	4.95	0.880
TC 4.22/18.20 E	3.90	0.880

Use ▲ ▼ to select the cable type you are testing, then press **Next**

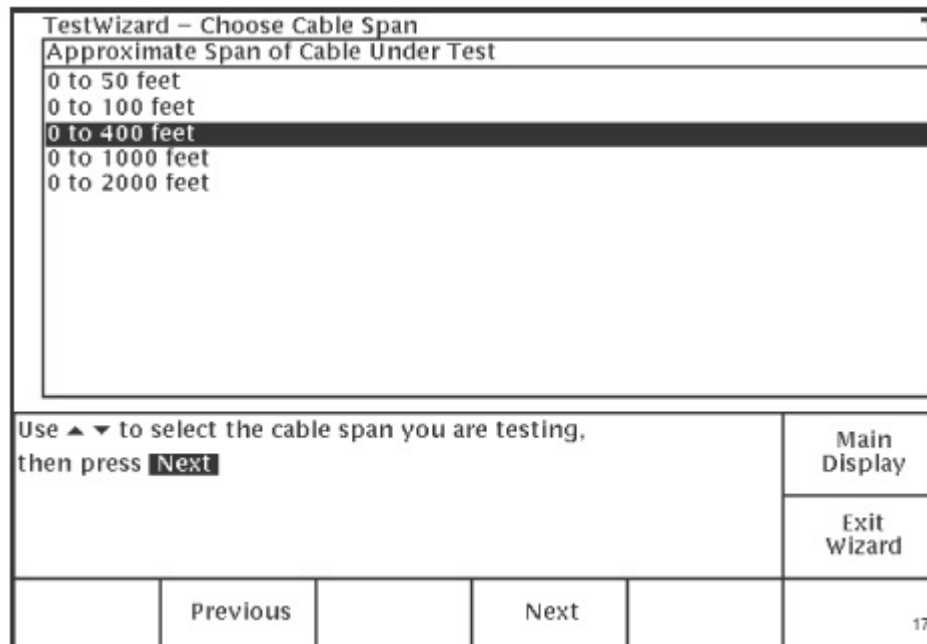
Main Display

Exit Wizard

Next

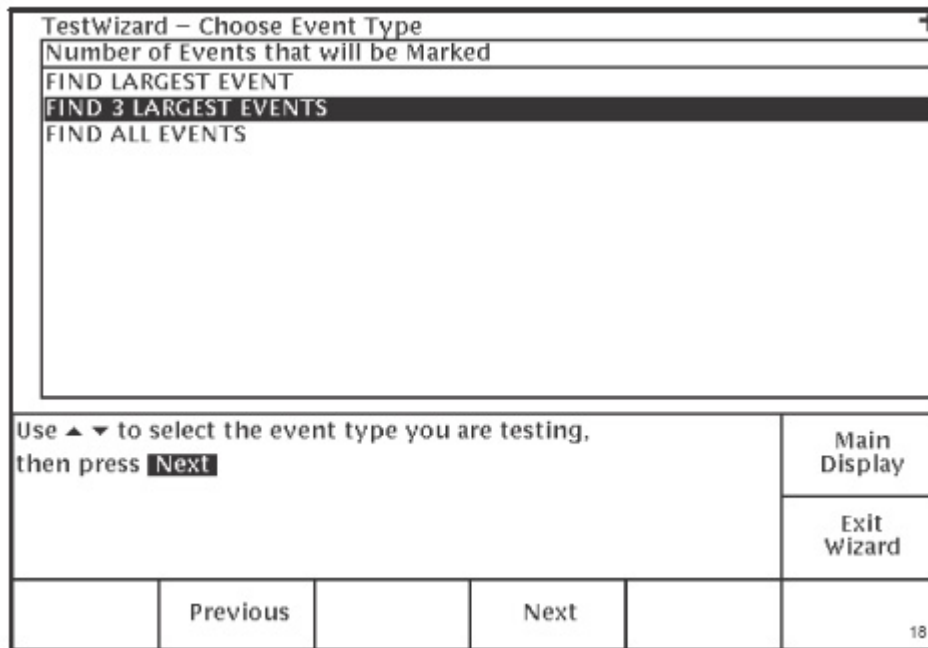
16

2. Выберите тип тестируемого кабеля из пользовательского списка (**User List**), нажимая кнопки ▲▼. Если точного типа тестируемого кабеля нет в списке рефлектометра, выберите наиболее похожий тип кабеля или нажмите клавишу Exit Wizard для перехода в меню настройки Setup. Это меню позволит добавить в список правильный тип кабеля или создать новый тип кабеля, характеристики которого определены пользователем (более подробная информация приводится на странице 20).
3. После выбора типа кабеля нажмите кнопку **Next** (далее) для перехода к меню "TestWizard - Choose Cable Span" (выбор длины кабеля) (рис. 4-2).



**Рис. 4-2. Меню "TestWizard - Choose Cable Span". Выбор длины кабеля**

4. Нажимайте кнопки ▲▼ для ввода длины кабеля. Для уверенности в том, что рефлектометр TV220 сможет обнаружить все неоднородности, выбирайте минимальное значение, которое немного превышает длину тестируемого кабеля.
5. После выбора длины кабеля нажмите кнопку **Next** (далее) для перехода к меню "TestWizard - Choose Event Type" (выбор типа неоднородности/повреждения) (рис.4-3).



**Рис. 4-3: Меню "TestWizard - Choose Event Type". Выбор типа неоднородности/повреждения**

6. Нажимайте кнопки ▲▼ для выбора определенного уровня анализа (критерия поиска):
  - Если тестируемая вами система находится полностью в нерабочем состоянии, выберите FIND LARGEST EVENT (найти самую большую неоднородность/повреждение).
  - Если система работает с сильными помехами (искажениями), и вы хотите найти места наиболее значительных неисправностей, выберите FIND 3 LARGEST EVENTS (найти три самых больших неоднородности/повреждения).
  - Если вы хотите убедиться, что параметры кабеля и всех пассивных устройств находятся в пределах технических характеристик, а также найти какие-либо отклонения, которые могут отрицательно повлиять на эти параметры, выберите FIND ALL EVENTS (найти все неоднородности/повреждения).
  
7. После выбора уровня анализа нажмите кнопку **Next** (далее) для перехода к экрану "TestWizard Measurement" (экран измерений) (переход может занять от 10 до 30 секунд) (рис. 4-4).

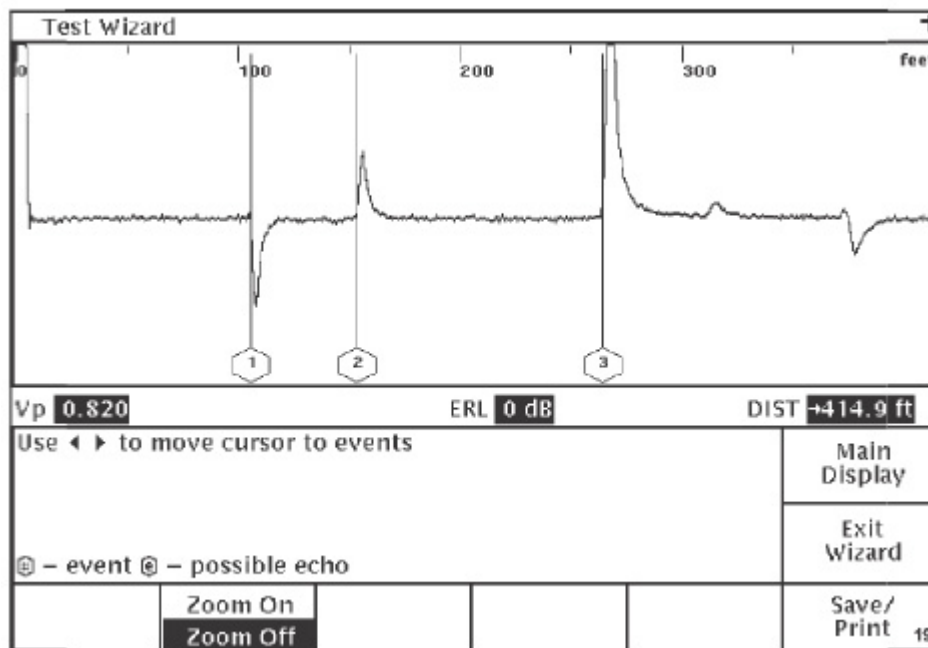


Рис. 4-4. Экран измерений системы TestWizard

На данном экране будет показана рефлектограмма, полученная при измерении кабеля, с отмеченными и пронумерованными всеми неоднородностями (неисправностями) выбранного типа.

Используйте многофункциональные клавиши **Zoom On/Zoom Off** (изменение масштабов изображения) для увеличения изображения определенных участков рефлектограммы и их более детального рассмотрения. Нажатие кнопки **Zoom On** позволяет увеличить масштаб изображения вокруг курсора. Когда масштаб изображения увеличен, перемещение курсора на другую неоднородность приводит к изменению рефлектограммы таким образом, чтобы она была полностью показана на экране, а не обрезана сверху или снизу (для этого изображение неоднородности может быть увеличено или уменьшено). Нажатие кнопки **Zoom Off** позволяет вернуть изображение рефлектограммы к нормальному виду.

Для выхода из системы **TestWizard** из любого меню или экрана нажмите кнопку **Exit Wizard**. При этом вы вернетесь в то меню или на тот экран, который был на дисплее рефлектометра в момент нажатия кнопки TESTWIZARD.

## Режим Auto TDR

В режиме Auto TDR большинство настроек контролируется автоматически самим рефлектометром. Используйте режим Auto TDR, когда вы хотите осуществлять автоматическое тестирование с настройками некоторых параметров в ручном режиме. При использовании Auto TDR вы сможете во время тестирования устанавливать уровень усиления и выбирать длину кабеля. Если вам требуется полностью автоматическое тестирование, используйте режим TestWizard.

1. Для осуществления тестирования кабеля в режиме Auto TDR нажмите кнопку **Setup** на главном экране рефлектометра. Вы получите доступ к меню "Setup - Choose Cable Type (User List)" (Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)) (рис. 4-5).

Setup – Choose Cable Type (User List)					
Cable Name		Loss(dB)/100m at 500 MHz		Vp	
<Temporary Cable Settings>		6.27		0.670	
Times Fiber T10 59 Series		17.80		0.850	
Comm/Scope 59 Series		18.70		0.850	
Trilogy MC2 (.500)		4.86		0.930	
Belden RG-59/U		18.00		0.820	
TC 3.15/13.70 E		4.95		0.880	
TC 4.22/18.20 E		3.90		0.880	
Use ▲ ▼ to select the cable type					Main Display
					Return to Test
Test Type		Add Cable	Remove Cable	Cable Lesson	More Setups <sup>20</sup>

**Рис. 4-5. Меню "Setup - Choose Cable Type (User List)". Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)**

2. Данное меню позволяет выбрать тип кабеля, добавить в список тип кабеля или создать пользовательский тип кабеля, используя в качестве примера тип кабеля из списка производителя (Factory List). Подробные инструкции по добавлению и созданию типов кабелей приводятся на стр. 17.
3. После этого нажмите клавишу **Test Type** для получения доступа к меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) и выбора режима Auto TDR (рис. 4-6).

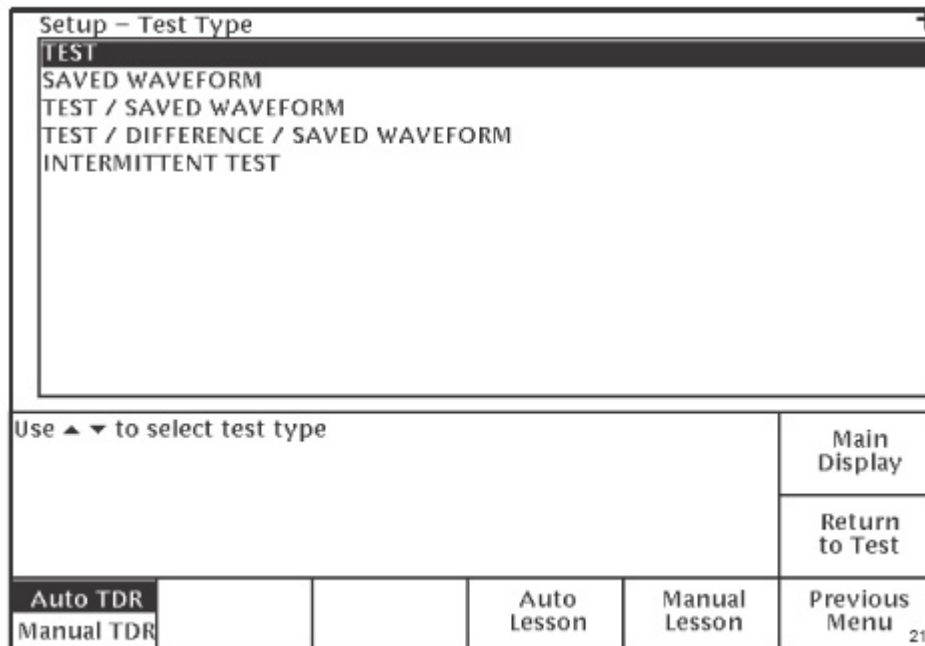


Рис. 4-6. Меню "Setup - Test Type". Настройка - тип тестирования

4. Рефлектометр TV220 автоматически выбирает режим Auto TDR при включении, поэтому вам потребуется выбирать данный режим только в том случае, если рефлектометр находится в режиме Manual TDR.

Многофункциональная клавиша **Auto TDR/Manual TDR** осуществляет переключение между автоматическим (Auto TDR) и ручным (Manual TDR) режимом; при этом на дисплее рефлектометра выделено название текущего режима.

Также данное меню позволяет использовать многофункциональные клавиши **Auto Lesson** и **Manual Lesson**. Нажимайте эти многофункциональные клавиши для получения подробных инструкций, соответственно, по режимам Auto TDR и Manual TDR.

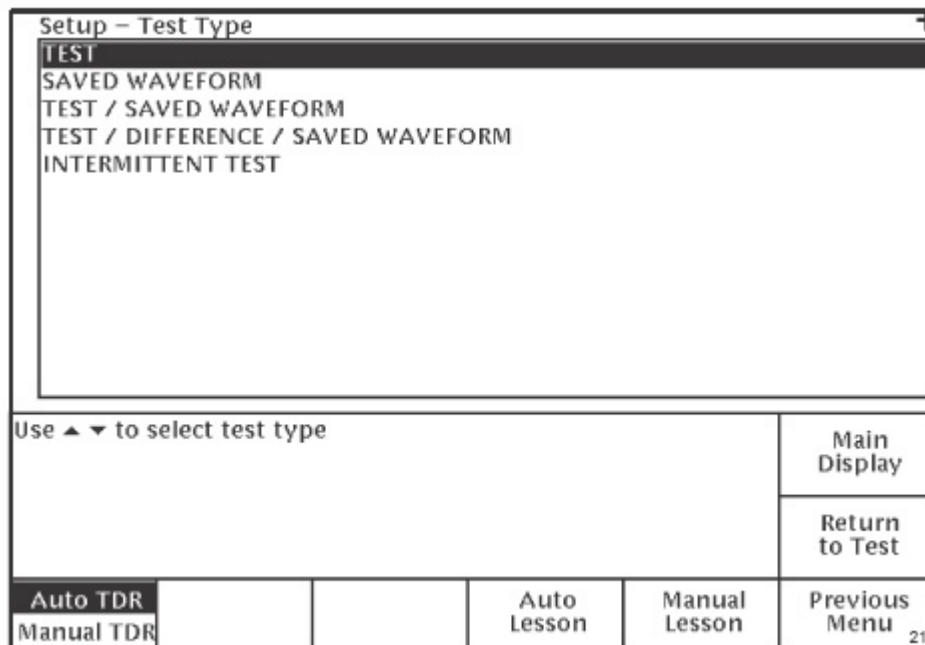
5. Для выбора типа тестирования нажимайте кнопки ▲▼. В режиме Auto TDR рефлектометр TV220 позволяет осуществлять следующие типы тестирования:

- **TEST**: Наиболее часто используемый тип тестирования, позволяет вывести на дисплей рефлектограмму для тестирования текущего кабеля. Используйте данный тип тестирования для проверки и документирования кабелей, и поиска на них неисправностей.
- **SAVED WAVEFORM**: Позволяет вывести на дисплей рефлектометра сохраненную рефлектограмму.
- **TEST/SAVED WAVEFORM**: Позволяет вывести на дисплей текущую рефлектограмму тестирования кабеля и сохраненную рефлектограмму. Данный тип

- TEST/DIFFERENCE/SAVED WAVEFORM: На дисплей рефлектометра выводится текущая рефлектограмма тестируемого кабеля, сохраненная рефлектограмма и рефлектограмма, которая представляет собой разницу между текущей и сохраненной рефлектограммами. Это еще один тип тестирования, который позволяет сравнить текущие данные с данными, полученными ранее.
- INTERMITTENT TEST: На дисплей рефлектометра выводится текущая рефлектограмма плюс рефлектограммы с минимальными и максимальными значениями (т.е. все рефлектограммы за тестируемый период времени накладываются одна на другую). Минимальная и максимальная рефлектограммы состоят из минимальных и максимальных значений для каждой точки, полученных за время тестирования. Используйте данный тип тестирования для обнаружения плавающих неисправностей, т.е. таких неисправностей, которые появляются в неопределенный момент времени.

Если вы хотите, чтобы при включении рефлектометра устанавливался какой-либо другой тип тестирования, а не TEST, измените настройку опции "Power-on Test Type" (Тип тестирования, который устанавливается при включении питания) в меню "Setup - More Setups" (Настройка - дополнительные настройки) (рис. 3-8).

6. Если выбрана опция TEST, нажмите клавишу Return To Test (возвращение к тестированию) для просмотра рефлектограммы, полученной для тестируемого кабеля. На рисунке 4-7 показана рефлектограмма для измерения TEST в режиме Auto TDR.

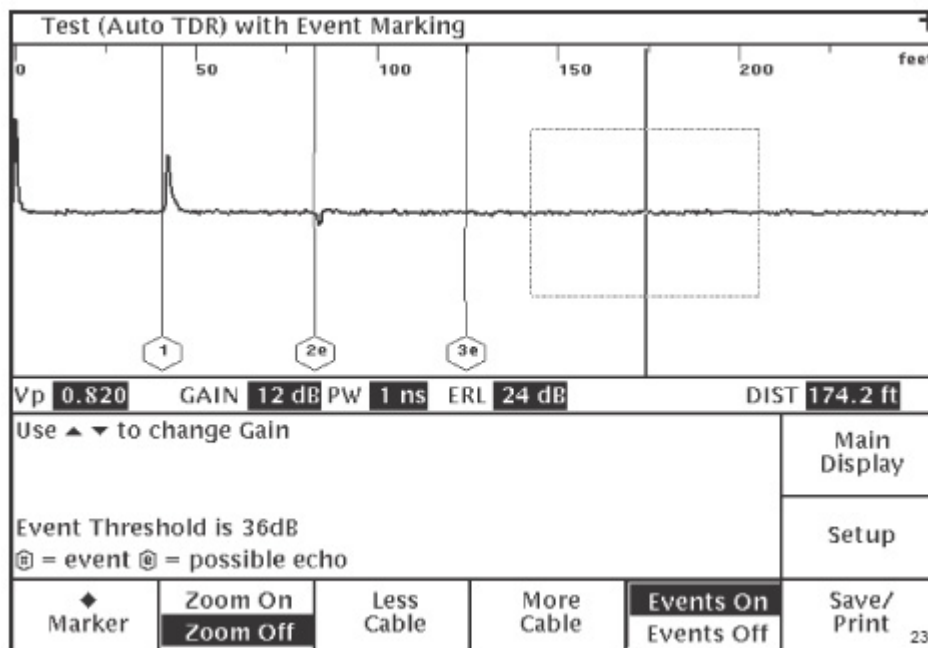


**Рис. 4-7. Тестирование TEST (режим Auto TDR)**



Нажимайте кнопки ◀▶ для перемещения курсора к фронту импульса, отраженного от места неоднородности импеданса в кабеле. Расстояние до курсора (места неоднородности в кабеле) показано в поле DIST в нижнем правом углу дисплея. В режиме Auto TDR могут использоваться следующие многофункциональные клавиши:

- Клавиша **Marker** позволяет установить и стереть метку события (◆). Когда метка установлена, расстояние до точки курсора показано не только от нуля (DIST), но и от маркера (Δ). Маркер всегда устанавливается в текущей позиции курсора.
- Клавиша **Zoom On** позволяет увеличить масштаб рефлектограммы около курсора. Клавиша **Zoom Off** позволяет восстановить нормальный вид рефлектограммы. После нажатия клавиши **Zoom On** нажимайте клавишу **Less Cable** или **More Cable** для перемещения вперед и назад вдоль рефлектограммы, полученной при тестировании кабеля.
- Клавиши **Less Cable** или **More Cable** позволяют уменьшить или увеличить длину просматриваемой рефлектограммы; каждое нажатие клавиши позволяет изменить настройку расстояния на один шаг.
- Клавиши **Events On/Events Off** позволяют включить и выключить функцию "Auto Event Locator". Данная функция позволяет рефлектометру TV220 автоматически обнаруживать и маркировать события. Опция "Auto Event Locator Threshold" позволяет определить, какие неоднородности будут обнаруживаться, маркироваться и выводиться на дисплей рефлектометра. Для выбора желаемого порога обнаружения неоднородностей перейдите в меню "Setup - More Setups" (Настройка - дополнительные настройки) (рис. 3-8). При выборе настройки Events On события будут маркироваться с помощью вертикальной линии и номера в шестиугольнике. События, которые могут представлять собой эхо, маркируются буквой "e" после номера события. На рис. 4-8 показана рефлектограмма с маркированными событиями.



В режиме Auto TDR осуществляется автоматическое управление следующими функциями:

- Положение рефлектограммы на дисплее по вертикали.
- Фильтр верхних частот.
- Длительность импульса.
- Фильтрация шумов (сглаживание).

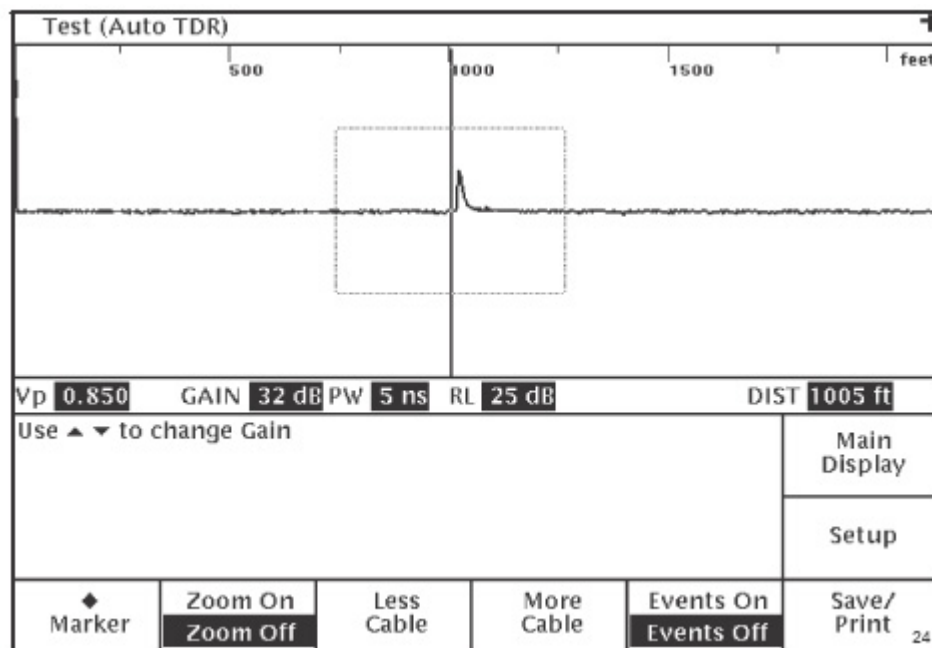
Фильтр верхних частот подавляет низкочастотные сигналы, что позволяет снизить уровень шумов на рефлектограмме и получить на дисплее прибора более четкую рефлектограмму измерения. Фильтр верхних частот в основном используется, когда установлен высокий уровень усиления.

Изменение длительности импульса зависит от того, какая длина участка кабеля выбрана для измерения.

"Сглаживание" представляет собой метод снижения случайных шумов путем усреднения результатов тестирования за определенное время измерения. Более высокое "сглаживание" обеспечивает получение более чистой рефлектограммы, но замедляет работу рефлектометра (увеличивает время получения рефлектограммы).

### Обратные потери (RL) и потери на отражение от события (ERL)

Рефлектометр TV220 может измерять обратные потери (RL) и потери на отражение от неоднородности (ERL). Оба измерения зависят от величины неоднородности (степени неисправности в кабеле). Разница между этими измерениями заключается в том, что измерение ERL показывает истинную величину неоднородности, за вычетом указанной производителем кабеля величиной потерь кабеля. Измерение RL не осуществляет расчет кабельных потерь (рис. 4-9).



---

В приведенном выше примере значение RL для данного события равно 25 дБ. Значение ERL будет равно RL (25 дБ) минус потери в кабеле. Имейте в виду, что чем меньше значение обратных потерь (потерь на отражение), тем больше неоднородность (серьезней неисправность в кабеле).

Для измерения величины RL и ERL:

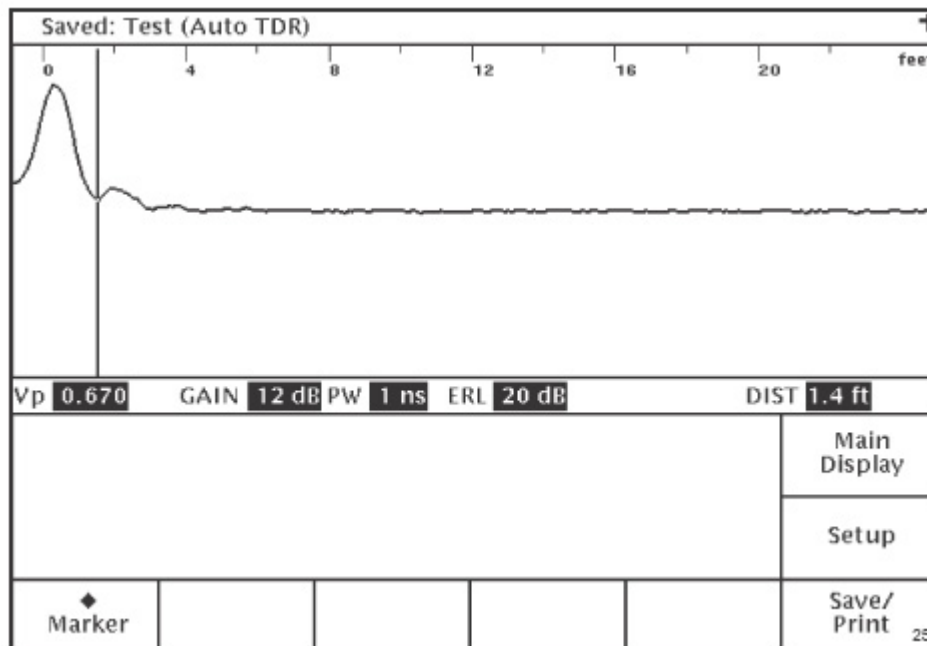
1. Выберите желаемый тип измерения обратных потерь (или выключите обратные потери) в меню "Setup - More Setups" (Настройка - дополнительные настройки) (рис. 3-8).
2. Нажимайте кнопки ◀▶ для перемещения курсора к фронту импульса, отраженного от места неравномерности импеданса в кабеле. Рефлектометр TV220 осуществляет поиск ближайшего события перед курсором.
3. Для расчета значений RL и ERL для другого события, нажимайте кнопки ◀▶ для перемещения курсора к фронту импульса, отраженного от места другого события. Для получения точного измерения значений RL и ERL на дисплее рефлектометра должно быть показано все событие.
4. Нажимайте кнопки ▲▼ для снижения уровня усиления, чтобы на дисплее рефлектометра был показан весь отраженный импульс.

### Сохраненная рефлектограмма - режим Auto TDR

Для выбора другого типа тестирования (кроме TEST) перейдите в меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) (рис. 4-6). Для выбора нужного типа тестирования нажимайте кнопки ▲▼.

Для вывода на дисплей рефлектометра сохраненной рефлектограммы проделайте следующее:

1. Нажимайте кнопки ▲▼ для выбора в меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) опции SAVED WAVEFORM (сохраненная рефлектограмма).
2. Нажмите клавишу **Return To Test** (вернуться к тестированию).
3. Нажмите клавишу **Save/Print** (сохранить/распечатать) для вывода на дисплей списка сохраненных в меню Save/Print (сохранить/распечатать) рефлектограмм.
4. Для выбора сохраненной рефлектограммы нажимайте кнопки ▲▼.
5. Для вывода на дисплей рефлектометра сохраненной рефлектограммы нажмите клавишу **Return To Test** (вернуться к тестированию) (рис. 4-10).



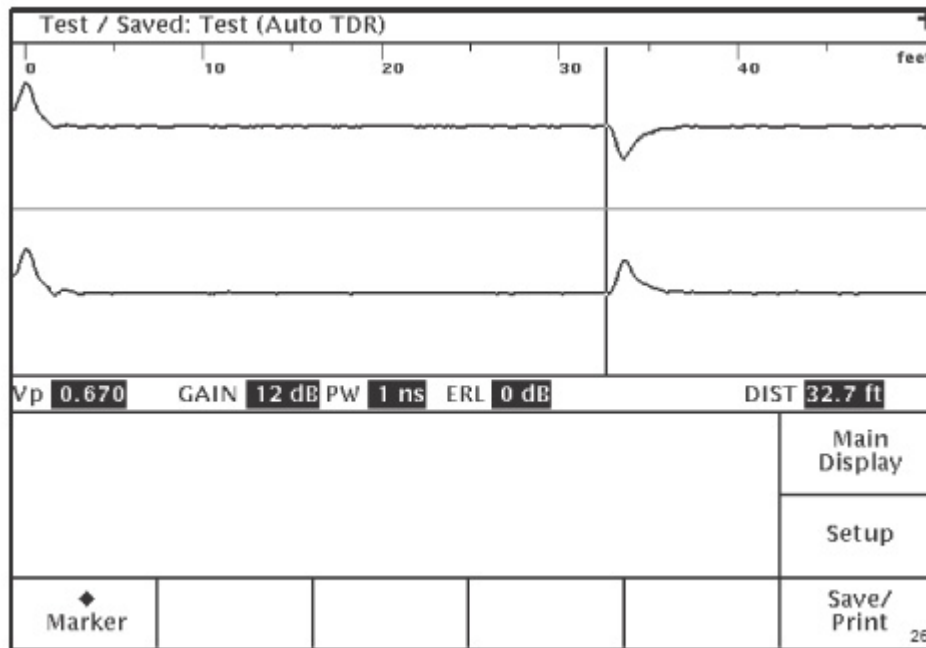
**Рис. 4-10. Экран "Saved: Test (Auto TDR)". Сохраненная: Тип тестирования Test (режим Auto TDR)**

Когда на дисплей рефлектометра выводится сохраненная рефлектограмма, все настройки, которые могут на нее повлиять, отключаются. К ним относятся клавиши **Zoom On/Off**, **Less Cable**, **More Cable** и **Events On/Off**. Поля многофункциональных клавиш для данных функций будут пустыми.

### **Сравнение полученной и сохраненной рефлектограмм - режим Auto TDR**

Для вывода на дисплей рефлектометра полученной при тестировании рефлектограммы вместе с рефлектограммой, сохраненной в памяти прибора, проделайте следующее:

1. Нажимайте кнопки **▲▼** для выбора в меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) опции **TEST/SAVED WAVEFORM** (полученная рефлектограмма/сохраненная рефлектограмма).
2. Нажмите клавишу **Return To Test** (вернуться к тестированию).
3. Нажмите клавишу **Save/Print** (сохранить/распечатать) для вывода на дисплей списка сохраненных в меню Save/Print (сохранить/распечатать) рефлектограмм.
4. Для выбора сохраненной рефлектограммы нажимайте кнопки **▲▼**.
5. Для вывода на дисплей рефлектометра сохраненной рефлектограммы нажмите клавишу **Return To Test** (вернуться к тестированию) (рис. 4-11).



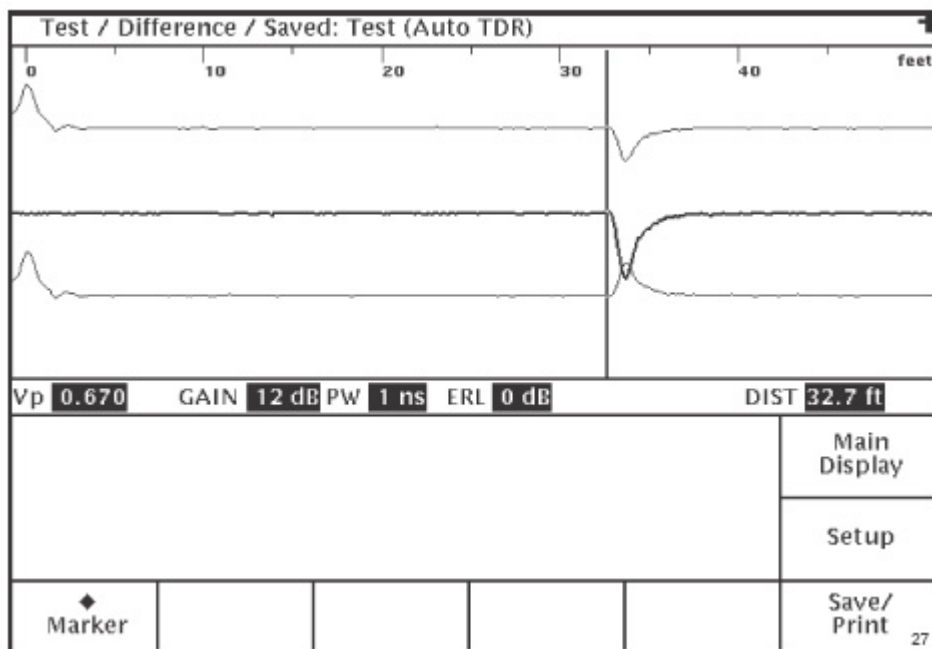
**Рис. 4-11. Экран "Test/Saved: Test (Auto TDR)".  
Полученная/сохраненная: Тип тестирования Test (режим Auto TDR)**

Текущая рефлектограмма, полученная рефлектометром, будет показана в верхней половине его дисплея, а сохраненная рефлектограмма будет показана в нижней половине дисплея. Текущая рефлектограмма будет иметь такой же масштаб, что и сохраненная, и демонстрироваться с тем же положением курсора. Настройки тестирования будут такими же, что и для сохраненной рефлектограммы. Значения обратных потерь действительны только для текущей рефлектограммы тестируемого кабеля. Многофункциональные клавиши, которые могут изменить параметры рефлектограммы, будут недоступны, также как в случае просмотра сохраненной рефлектограммы.

### **Просмотр полученной, разностной и сохраненной рефлектограмм - режим Auto TDR**

Для вывода на дисплей рефлектометра полученной при тестировании рефлектограммы вместе с рефлектограммой, сохраненной в памяти прибора, а также рефлектограммы, являющейся разностью между ними, проделайте следующее:

1. Нажимайте кнопки ▲▼ для выбора в меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) опции TEST/DIFFERENCE/SAVED WAVEFORM (полученная рефлектограмма/ разностная рефлектограмма/ сохраненная рефлектограмма).
2. Нажмите клавишу Return To Test (вернуться к тестированию).
3. Нажмите клавишу **Save/Print** (сохранить/распечатать) для вывода на дисплей списка сохраненных в меню Save/Print (сохранить/распечатать) рефлектограмм.
4. Для выбора сохраненной рефлектограммы нажимайте кнопки ▲▼.
5. Для вывода на дисплей рефлектометра сохраненной рефлектограммы, вместе с



**Рис. 4-12. Экран "Test/Difference/Saved: Test (Auto TDR)".  
Полученная/разностная/сохраненная: Тип тестирования Test (режим Auto TDR)**

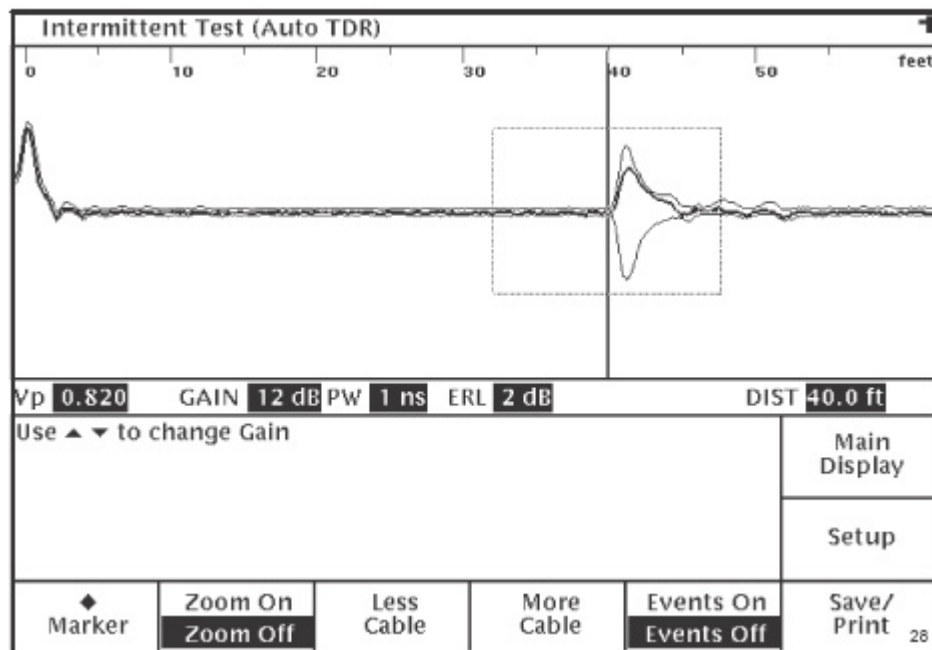
Текущая рефлектограмма, полученная прибором, будет показана в верхней половине его дисплея, а сохраненная будет показана в нижней половине дисплея. Рефлектограмма, представляющая собой разницу между двумя другими рефлектограммами, выводится на дисплей прибора между ними (при этом две исходные рефлектограммы показаны на дисплее серым цветом). Как и в любом другом режиме, в котором используется сохраненная рефлектограмма, для текущей рефлектограммы будут использоваться те же настройки, что и для сохраненной. Значения обратных потерь действительны только для текущей рефлектограммы тестируемого кабеля. Многофункциональные клавиши, которые могут изменить параметры рефлектограммы, будут недоступны, также как в случае просмотра сохраненной рефлектограммы.

Имейте в виду, что если разностная рефлектограмма представляет собой прямую линию, значит, между текущей рефлектограммой и сохраненной нет никакой разницы.

### **Поиск плавающих неисправностей - режим Auto TDR**

Для вывода на дисплей прибора рефлектограммы, полученной при поиске плавающих неисправностей, сделайте следующее:

1. В меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) нажимайте кнопки ▲▼ для выбора опции INTERMITTENT TEST (поиск плавающих неисправностей).
2. Нажмите клавишу **Return To Test** (вернуться к тестированию) для вывода рефлектограммы на дисплей рефлектометра (рис. 4-13).



**Рис. 4-13. Экран "Intermittent Test (Auto TDR)".  
Поиск плавающих неисправностей (режим Auto TDR)**

Данный экран не отличается от экрана в режиме "Auto TDR Test", за исключением того, что кроме текущей рефлектограммы на дисплее прибора серым цветом будут показаны все изменения состояния кабельной линии за тестируемый интервал времени. Отображенные на дисплее минимальная и максимальная рефлектограммы состоят из минимальных и максимальных значений для каждой точки, полученных за время тестирования. Максимальная и минимальная рефлектограммы сохраняются до начала нового тестирования; они могут быть изменены, если будут получены новые минимальное или максимальное значения для каждой точки данных.

В данном режиме действуют все многофункциональные клавиши, которые действуют для режима "Auto TDR Test".

### **Режим Manual TDR**

Режим Manual TDR рассчитан на опытного пользователя, которому необходимо полностью управлять всеми настройками рефлектометра.

1. Для осуществления тестирования кабеля в режиме Manual TDR нажмите кнопку **Setup** на главном экране рефлектометра. Вы получите доступ к меню "Setup - Choose Cable Type (User List)" (Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)) (рис. 4-5).
2. Данное меню позволяет выбрать, добавить в список или создать пользовательский тип кабеля, используя в качестве примера тип кабеля из списка производителя (Factory List). Подробные инструкции по добавлению и созданию типов кабелей

3. После этого нажмите клавишу **Test Type** для получения доступа к меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) и выбора режима Manual TDR (рис. 4-6).

Многофункциональная клавиша **Auto TDR/Manual TDR** осуществляет переключение между автоматическим (Auto TDR) и ручным (Manual TDR) режимом; при этом на дисплее рефлектометра выделено название текущего режима.

Также данное меню позволяет использовать многофункциональные клавиши **Auto Lesson** и **Manual Lesson**. Нажимайте эти многофункциональные клавиши для получения подробных инструкций, соответственно, по режимам Auto TDR и Manual TDR.

4. Для выбора типа тестирования нажимайте кнопки **▲▼**. В режиме Manual TDR рефлектометр TV220 позволяет осуществлять следующие типы тестирования:
  - **TEST**: Наиболее часто используемый тип тестирования, позволяет вывести на дисплей рефлектограмму для текущего кабеля. Используйте данный тип тестирования для проверки и документирования кабелей и поиска на них неисправностей.
  - **SAVED WAVEFORM**: Позволяет вывести на дисплей рефлектометра сохраненную рефлектограмму.
  - **TEST/SAVED WAVEFORM**: Позволяет вывести на дисплей текущую рефлектограмму и сохраненную. Данный тип тестирования используется для сравнения текущих данных с данными, полученными ранее.
  - **TEST/DIFFERENCE/SAVED WAVEFORM**: На дисплей рефлектометра выводится текущая рефлектограмма тестируемого кабеля, сохраненная рефлектограмма и рефлектограмма, которая представляет собой разницу между текущей и сохраненной. Это еще один тип тестирования, который позволяет сравнить текущие данные с данными, полученными ранее.
  - **INTERMITTENT TEST**: На дисплей рефлектометра выводится текущая рефлектограмма плюс рефлектограммы с минимальными и максимальными значениями. Таким образом, на дисплее отображаются все рефлектограммы, которые были получены прибором за исследуемый промежуток времени. Минимальная и максимальная рефлектограммы состоят из минимальных и максимальных значений для каждой точки данных. Используйте данный тип тестирования для обнаружения тех неисправностей, которые проявляются на кабеле изредка или периодически (поиск плавающих неисправностей).

Если вы хотите, чтобы при включении рефлектометра устанавливался какой-либо другой тип тестирования, а не TEST, измените настройку опции "Power-on Test Type" (Тип тестирования, который устанавливается при включении питания) в меню "Setup - More Setups" (Настройка - дополнительные настройки) (рис. 3-8).

5. Если выбрана опция TEST, нажмите клавишу **Return To Test** (возвращение к тестированию) для просмотра рефлектограммы, полученной для тестируемого кабеля. На рис. 4-14 показана рефлектограмма для измерения TEST в режиме Manual



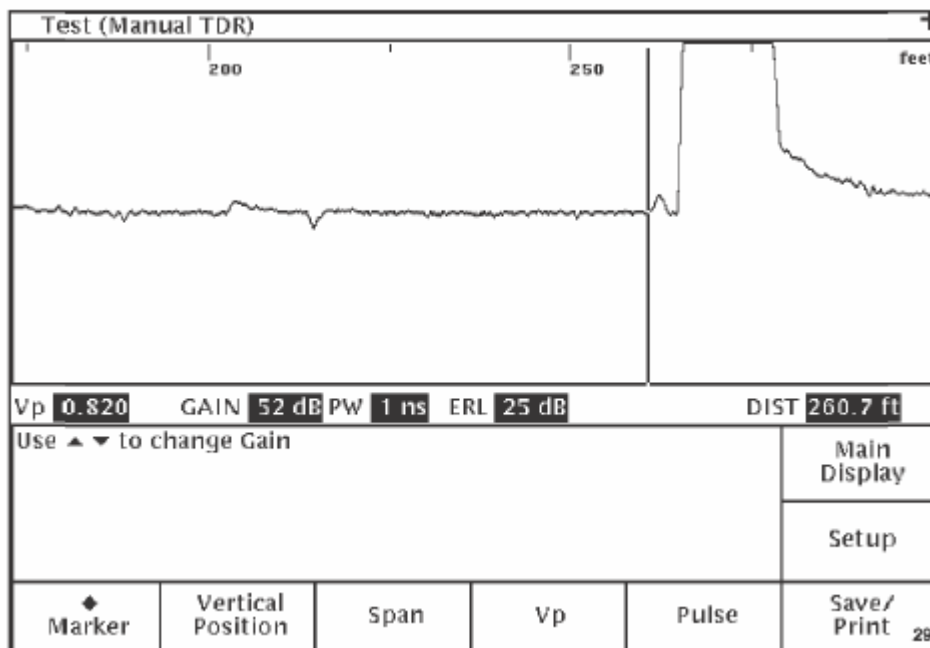


Рис. 4-14. Тестирование TEST (режим Manual TDR)

Нажимайте кнопки ◀▶ для перемещения курсора к фронту импульса, отраженного от места неравномерности импеданса в кабеле. Расстояние до курсора (места события в кабеле) показано в поле DIST в нижнем правом углу дисплея. В режиме Manual TDR могут использоваться следующие многофункциональные клавиши:

- Клавиша **Marker** позволяет установить и стереть метку события (◆). Когда метка установлена, расстояние до точки курсора показано не только от нуля (DIST), но и от маркера (Δ). Маркер всегда устанавливается в текущей позиции курсора.
- Клавиша **Vertical Position** позволяет с помощью кнопок ▲▼ изменять по вертикали положение рефлектограммы на дисплее прибора. Кнопка \* позволяет переключаться между режимами автоматического и ручного позиционирования.
- Клавиша **Span** (длина тестируемого участка) позволяет с помощью клавиш ▲▼ увеличивать и уменьшать отображаемый на дисплее участок кабеля.
- Настройка **Vp** позволяет с помощью кнопок ▲▼ увеличивать и уменьшать значение Vp (скорость распространения электрического импульса в кабеле). Если вы меняете значение скорости распространения Vp, рефлектометр TV220 позволяет сохранить новый тип кабеля, используя новое значение Vp.

Если вы нажмете многофункциональную клавишу **Setup** (настройка), в меню "Setup - Choose Cable Type (User List) (Настройка - выберите тип кабеля (список пользователя)) в выделенной строке <Temporary Cable Settings> (Временные настройки кабеля) вы увидите новое значение скорости распространения Vp. Для того, чтобы определить новый тип кабеля с новым значением Vp, следуйте инструкциям, приведенным на стр. 17.

- Клавиша **Pulse** позволяет с помощью кнопок ▲▼ увеличивать и уменьшать

## Выбор настроек тестирования в режиме Manual TDR

Под длительностью импульса понимается продолжительность времени, в течение которого рефлектометр TV220 подает электрический импульс в тестируемый кабель. Импульсы, имеющие большую длительность, подходят для тестирования длинных кабелей. Использование длительных импульсов позволяет получить более "чистую" рефлектограмму на дисплее рефлектометра, но при этом снижается разрешающая способность рефлектометра. Более короткие импульсы позволяют получить более высокую разрешающую способность, но при тестировании длинных кабелей рефлектограмма может иметь "помехи". При тестировании следует использовать наиболее короткий импульс, который способен обеспечить допустимое качество рефлектограммы. Если вы установите меньшую продолжительность импульса, рефлектометр TV220 сможет обнаруживать неисправности, находящиеся в кабеле ближе к месту подключения прибора (уменьшается мертвая зона прибора), а также неисправности, находящиеся недалеко друг от друга, или меньшие неисправности на более высоких частотах.

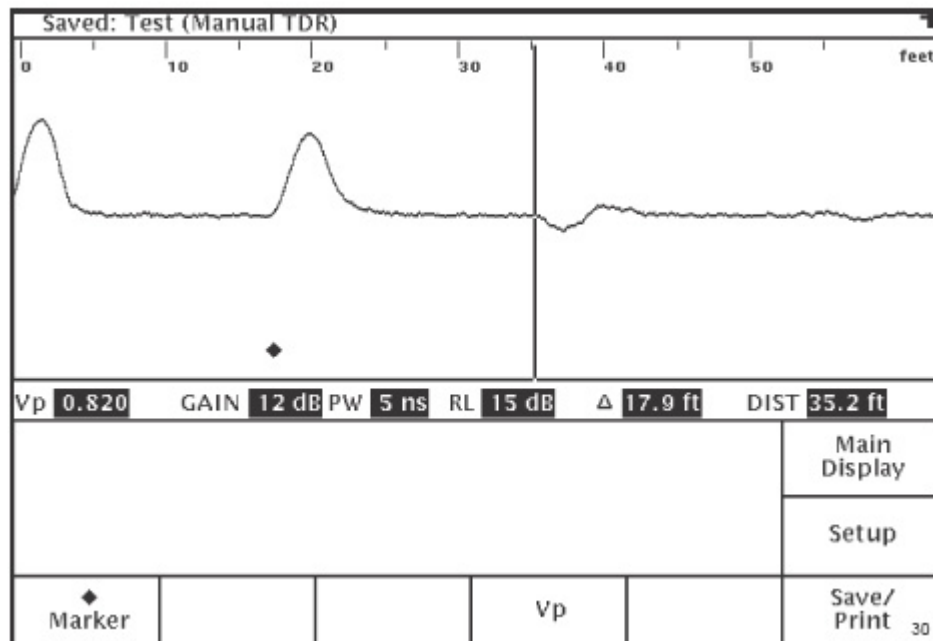
Также в режиме Manual TDR вы сможете управлять режимом "сглаживания". "Сглаживание" представляет собой метод снижения случайных шумов путем усреднения результатов тестирования за определенное время измерения. Более высокое "сглаживание" обеспечивает получение более чистой рефлектограммы, но замедляет работу рефлектометра (увеличивает время получения рефлектограммы). Значения "сглаживания" могут быть установлены в меню "Setup - More Setups" (Настройка - Дополнительные настройки) (рис. 3-8).

Рефлектометр TV220 может измерять обратные потери (RL) и потери на отражение от события (ERL) в режиме Manual TDR точно так же, как в режиме Auto TDR (обратитесь на стр. 42, где приводятся разъяснения по измерению обратных потерь). Для получения точного измерения потерь RL и ERL на дисплее рефлектометра должно быть показано все событие. В режиме Manual TDR для настройки уровня усиления нажимайте кнопки ▲▼, когда не выбрана (не выделена) ни одна многофункциональная клавиша. Нажмите многофункциональную клавишу **Vertical Position**, нажмите "звездочку" для выбора ручного изменения положения рефлектограммы на дисплее рефлектометра и затем нажимайте кнопки ▲▼ для изменения по вертикали положения рефлектограммы на дисплее рефлектометра, пока на дисплее не будет показано все событие.

## Сохраненная рефлектограмма - режим Manual TDR

Для выбора типа тестирования перейдите в меню "Setup - Test Type" (Настройка - тип тестирования) (рис. 4-6). Для выбора нужного типа тестирования нажимайте кнопки ▲▼.

Для вывода в режиме Manual TDR на дисплей рефлектометра сохраненной рефлектограммы сделайте то же самое, что и в режиме Auto TDR (обратитесь на стр. 35). На рисунке 4-15 показан экран сохраненной рефлектограммы в режиме Manual TDR.



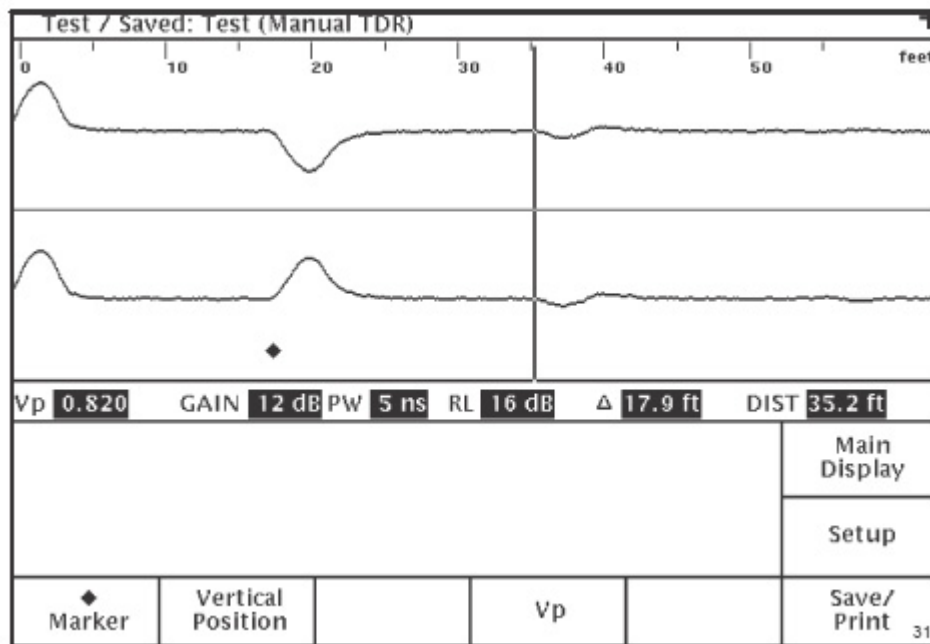
**Рис. 4-15. Экран "Saved: Test (Manual TDR)".  
Сохраненная: Тип тестирования Test (режим Manual TDR)**

Когда в режиме Manual TDR на дисплей рефлектометра выводится сохраненная рефлектограмма, кнопки **Vertical Position**, **Span** и **Pulse** будут недоступны, а названий этих кнопок на дисплее рефлектометра не будет.

Все настройки тестирования будут соответствовать настройкам сохраненной рефлектограммы, но вы сможете изменить значение Vp на дисплее с помощью кнопок ▲▼. Это не повлияет на значение скорости распространения Vp, сохраненной в памяти рефлектометра вместе с рефлектограммой.

### **Сравнение полученной и сохраненной рефлектограмм - режим Manual TDR**

Для вывода в режиме Manual TDR на дисплей рефлектометра полученной при тестировании рефлектограммы вместе с рефлектограммой, сохраненной в памяти прибора, необходимо проделать то же самое, что описано на стр. 36 для режима Auto TDR. На рис. 4-16 показан экран сохраненной рефлектограммы и рефлектограммы, полученной при текущем тестировании кабеля, в режиме Manual TDR.



**Рис. 4-16. Экран "Test/Saved: Test (Manual TDR)".  
Полученная/сохраненная: Тип тестирования Test (режим Manual TDR)**

Текущая рефлектограмма, полученная прибором, будет показана в верхней половине его дисплея, а сохраненная рефлектограмма будет показана в нижней половине дисплея. Текущая рефлектограмма будет иметь такой же масштаб, что и сохраненная, и демонстрироваться с тем же положением курсора. Настройки тестирования будут такими же, что и для сохраненной рефлектограммы. Значения обратных потерь действительны только для текущей рефлектограммы тестируемого кабеля.

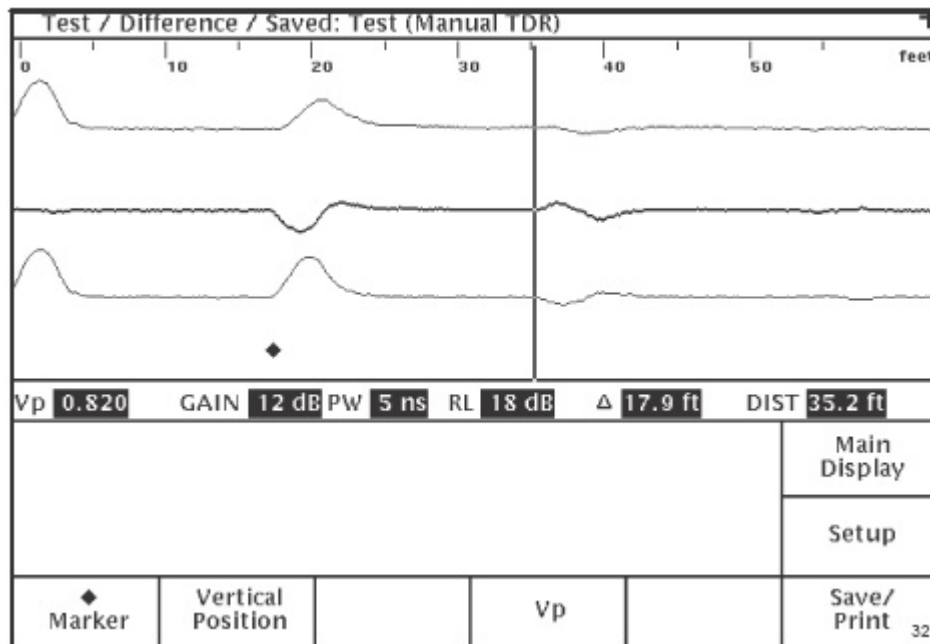
Все настройки тестирования будут соответствовать настройкам сохраненной рефлектограммы, но вы сможете изменить значение  $V_p$  на дисплее с помощью кнопок  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$ . Это не повлияет на значение скорости распространения  $V_p$ , сохраненной в памяти рефлектометра вместе с рефлектограммой.

Также вы сможете изменять положение текущей рефлектограммы по вертикали на дисплее прибора.

Многофункциональные клавиши **Span** и **Pulse** в данном режиме будут недоступны.

### **Просмотр полученной, разностной и сохраненной рефлектограмм - режим Manual TDR**

Для вывода на дисплей рефлектометра полученной при тестировании рефлектограммы вместе с рефлектограммой, сохраненной в памяти прибора, а также рефлектограммы, являющейся разностью между первыми двумя, сделайте то же самое, что и для режима Auto TDR (описано на стр. 35). На рис. 4-17 показаны: текущая, сохраненная и разностная рефлектограммы для режима Manual TDR.



**Рис. 4-17. Экран "Test/Difference/Saved: Test (manual TDR)".**

**Полученная/разностная/сохраненная: Тип тестирования Test (режим Manual TDR)**

Текущая рефлектограмма, полученная прибором будет показана в верхней половине его дисплея, а сохраненная рефлектограмма будет показана в нижней половине дисплея. Рефлектограмма, представляющая собой разницу между двумя другими рефлектограммами, выводится на дисплей прибора между ними (при этом две исходные рефлектограммы показаны на дисплее серым цветом). Как и в любом другом режиме, в котором используется сохраненная рефлектограмма, для текущей рефлектограммы будут использоваться те же настройки, что и для сохраненной. Значения обратных потерь действительны только для текущей рефлектограммы тестируемого кабеля.

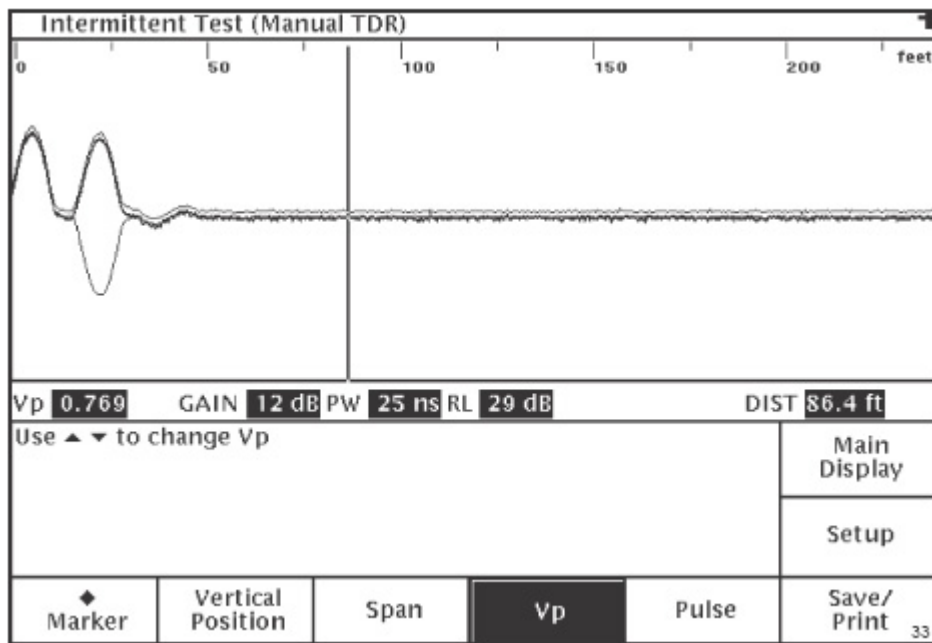
Имейте в виду, что если разностная рефлектограмма представляет собой прямую линию, значит, между текущей рефлектограммой и сохраненной нет никакой разницы.

Вы сможете изменять положение текущей рефлектограммы на дисплее рефлектометра по вертикали. Также вы сможете изменить значение Vp на дисплее с помощью кнопок ▲▼. Это влияет на значение Vp для текущей и сохраненной рефлектограмм.

Многофункциональные клавиши **Span** и **Pulse** в данном режиме будут недоступны.

### **Поиск плавающих повреждений - режим Manual TDR**

Для вывода в режиме Manual TDR на дисплей прибора рефлектограммы, полученной при поиске плавающих неисправностей, необходимо проделать то же самое, что и в режиме Auto TDR (описание приводится на стр. 39). Рефлектограмма на дисплее прибора для данного режима показана на рис. 4-18.



**Рис. 4-18. Экран "Intermittent Test (Manual TDR)".  
Поиск плавающих неисправностей (режим Manual TDR)**

Данный экран не отличается от экрана в режиме "Manual TDR Test", за исключением того, что кроме текущей рефлектограммы на дисплее прибора серым цветом будут показаны рефлектограммы для максимального и минимального значения. Максимальная и минимальная рефлектограммы выстраиваются для максимального и минимального значений каждой точки данных на текущей рефлектограмме. Если будут получены новые минимальное или максимальное значения для каждой точки данных, они автоматически отобразятся на дисплее.

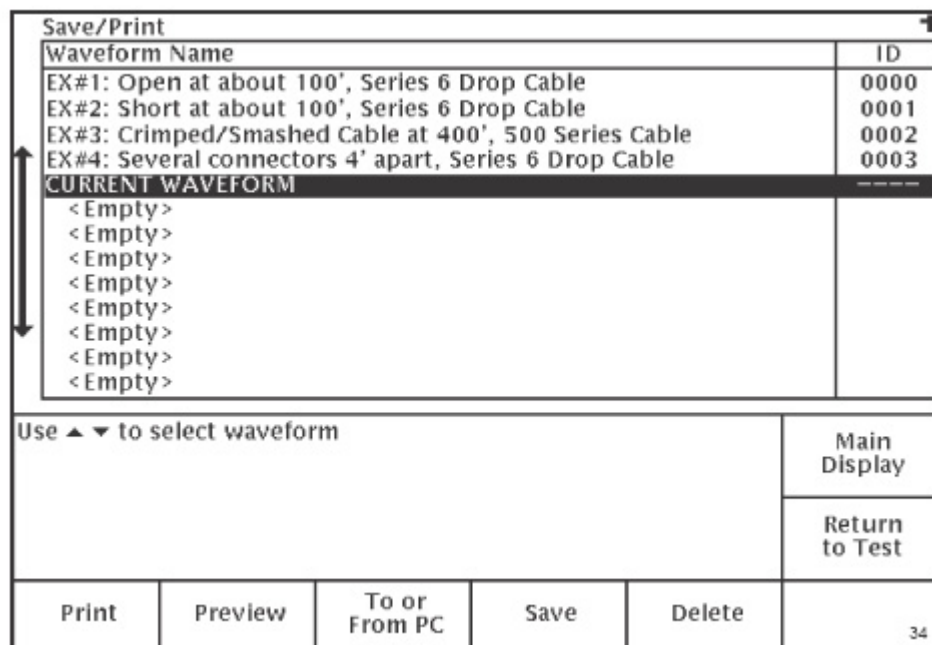
В данном режиме действуют все многофункциональные клавиши, которые действуют для режима "Manual TDR Test".

## Сохранение/распечатка

Рефлектометр TV220 позволит сохранять полученные рефлектограммы, а также распечатывать текущие и сохраненные рефлектограммы. Также файлы, содержащие полученные при тестировании данные, могут быть переданы с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр.

### Сохранение

По окончании тестирования кабеля и необходимости сохранения полученной рефлектограммы для сохранения нажмите многофункциональную клавишу **Save/Print** для получения доступа к меню "Save/Print" (сохранение/распечатка) (рис. 5-1).



Waveform Name	ID
EX#1: Open at about 100', Series 6 Drop Cable	0000
EX#2: Short at about 100', Series 6 Drop Cable	0001
EX#3: Crimped/Smashed Cable at 400', 500 Series Cable	0002
EX#4: Several connectors 4' apart, Series 6 Drop Cable	0003
CURRENT WAVEFORM	-----
< Empty >	
< Empty >	
< Empty >	
< Empty >	
< Empty >	
< Empty >	
< Empty >	
< Empty >	

Use ▲ ▼ to select waveform

Print	Preview	To or From PC	Save	Delete	Main Display
					Return to Test

34

Рис. 5-1. Меню "Save/Print". Сохранение/распечатка

Данное меню включает в себя несколько сохраненных производителем в памяти прибора рефлектограмм, которые вы можете просмотреть или распечатать. В первой строке после этих рефлектограмм будет надпись CURRENT WAVEFORM (текущая рефлектограмма), соответствующая рефлектограмме последнего (перед получением доступа к данному меню) протестированного вами кабеля.

Для сохранения текущей рефлектограммы в памяти прибора проделайте следующее:

1. Нажмите кнопку ▼ для выделения строки, отмеченной как <Empty> (пустая).
2. Нажмите многофункциональную клавишу **Save** (сохранить) для получения доступа к экрану "Save/Print - Waveform Name" (Сохранение/распечатка - Название рефлектограммы) (рис. 5-2).

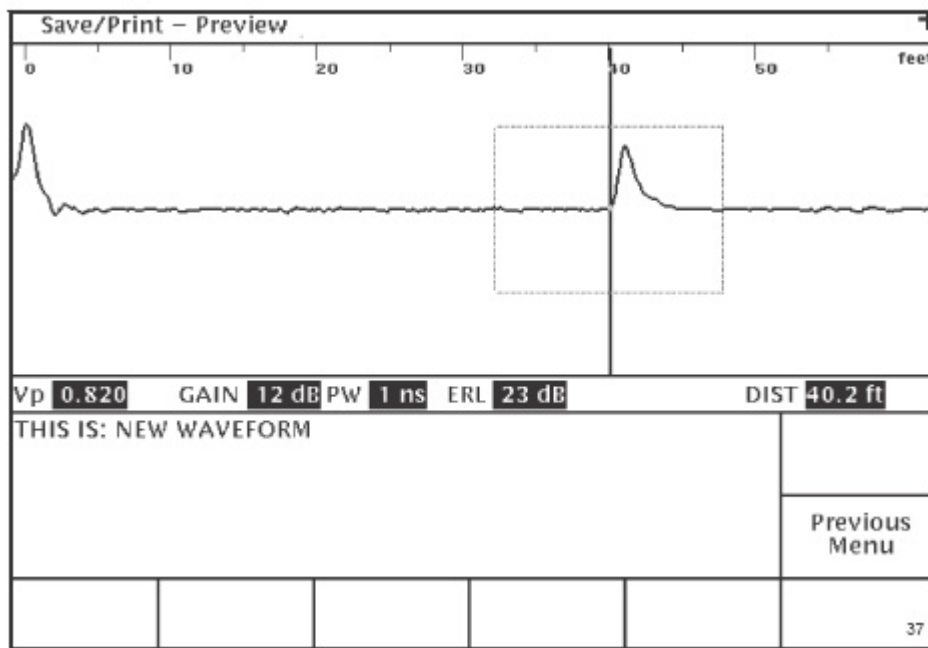




Для сохранения рефлектограммы может использоваться уже занятая строка, но при этом старая рефлектограмма, и данные будут стерты из памяти прибора и заменены новой рефлектограммой и ее данными.

Для того чтобы стереть рефлектограмму, сохраненную в памяти прибора, выделите соответствующую строку в списке, нажимая кнопки ▲▼. Нажмите многофункциональную клавишу **Delete** (стереть). Экран подтверждения предложит вам подтвердить или отменить операцию стирания. Вы не можете стереть из памяти прибора рефлектограммы, которые были установлены производителем.

Если вы хотите убедиться в правильности выбора рефлектограммы для тестирования, распечатки или передачи на персональный компьютер, нажимайте кнопки ▲▼ для того, чтобы выделить нужную рефлектограмму, а затем нажмите кнопку **Preview** (предварительный просмотр). Использовать функцию Preview по отношению к текущей рефлектограмме невозможно. В этом режиме рефлектограмма будет выведена на дисплей для беглого просмотра без возможности каких-либо изменений или измерений (рис. 5-4). Для возвращения в меню "Save/Print" (Сохранение/распечатка) нажмите клавишу **Previous Menu** (предыдущее меню).



**Рис. 5-4. Экран "Save/Print - Preview".  
Сохранение/распечатка - Предварительный просмотр**

### Распечатка и настройка принтера

В меню "Save/Print" (Сохранение/распечатка) нажмите многофункциональную клавишу **Print** для распечатки текущей выделенной на дисплее рефлектограммы или любой сохраненной в памяти прибора. Это позволяет получить доступ к меню "Save/Print - Printer Setup" (Сохранение/распечатка - Настройка принтера) (рис. 5-5). Данное меню позволит вам начать распечатку рефлектограммы или настроить принтер.

На данном экране имеется многофункциональная клавиша **Serial Lesson** (информация по использованию последовательного порта). Нажмите данную многофункциональную клавишу для получения подробной информации по распечатке и настройке принтера.

Save/Print – Printer Setup					
Printer Name	Baud Rate	Flow Control	Data Format		
Epson	19200	DTR	8-NONE		
Seiko DPU411	9600	RTS/CTS	8-NONE		
ThinkJet	9600	DTR	8-NONE		
DeskJet/LaserJet	9600	DTR	8-NONE		
PostScript	9600	XON/XOFF	8-NONE		
Use ▲ ▼ to select printer					Main Display
WAVEFORM TO PRINT IS: NEW WAVEFORM					Return to Test
Print	Baud Rate	Flow Control	Data Format	Serial Lesson	Previous Menu <small>38</small>

**Рис. 5-5. Меню "Save/Print - Printer Setup".  
Сохранение/распечатка - Настройка принтера**

## Настройка принтера

Для настройки принтера проделайте процедуру, описанную ниже. Если вы собираетесь всегда использовать один и тот же принтер, данную процедуру достаточно проделать только один раз.

1. Для выбора типа принтера нажимайте кнопки ▲▼, пока на дисплее не будет выделен ваш принтер.
2. Выберите настройки принтера. Необходимые настройки принтера приводятся в руководстве по его эксплуатации. Нажмите многофункциональную клавишу **Baud Rate** (скорость передачи в Бод), **Flow Control** (управление потоком) и **Data Format** (формат данных), а затем кнопки ◀▶ для выбора нужной настройки каждого из этих параметров принтера.

Настройки по умолчанию Baud Rate (скорость передачи в Бод), Flow Control (управление потоком) и Data Format (формат данных) рефлектометра TV220 зависят от используемого вами типа принтера. Если для вашего принтера необходимо установить другие параметры, измените соответствующие настройки рефлектометра TV220.

## Распечатка

Для распечатки рефлектограммы, выделенной в меню "Save/Print" (сохранение/распечатка), нажмите клавишу **Print**. В диалоговом окне "Save/Print - Printer Setup" (Сохранение/распечатка - Настройка принтера) появится название рефлектограммы, которую предполагается распечатать. Во время распечатки дисплей рефлектометра вернется в меню "Save/Print" (сохранение/распечатка). Поля всех многофункциональных клавиш будут пустыми, кроме клавиши **Abort Print** (прервать печать) (рис. 5-6). Для остановки печати нажмите клавишу **Abort Print** (прервать печать).

Save/Print					
Waveform Name					ID
EX#1: Open at about 100', Series 6 Drop Cable					0000
EX#2: Short at about 100', Series 6 Drop Cable					0001
EX#3: Crimped/Smashed Cable at 400', 500 Series Cable					0002
EX#4: Several connectors 4' apart, Series 6 Drop Cable					0003
CURRENT WAVEFORM					-----
NEW WAVEFORM					0004
< Empty >	Printing in Progress				
< Empty >	Press <b>Abort Print</b>				
< Empty >	to stop.				
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
< Empty >					
Abort Print					39

**Рис. 5-6. Меню "Save/Print"**  
(сохранение/распечатка) во время распечатки рефлектограммы

## Передача данных с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр

Для передачи данных (текущей или сохраненной рефлектограммы, полученной с помощью рефлектометра) на персональный компьютер или с персонального компьютера на рефлектометр в меню "Save/Print" (сохранение/распечатка) нажмите клавишу "To or From PC". Это позволит получить доступ к меню "Save/Print - To or From PC" (Сохранение/распечатка - Передача данных с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр) (рис. 5-7).

Save/Print – To or From PC					
Transfer Type				Baud Rate	Flow Control
SEND CURRENT WAVEFORM TO REMOTE				19200	NONE
SEND SELECTED SAVED FILE TO REMOTE				19200	NONE
SEND ALL SAVED FILES TO REMOTE				19200	NONE
GET CURRENT WAVEFORM FROM REMOTE				19200	NONE
Use ▲ ▼ to select transfer type					Main Display
					Return to Test
Start Transfer	Baud Rate	Flow Control		Transfer Lesson	Previous Menu <sup>40</sup>

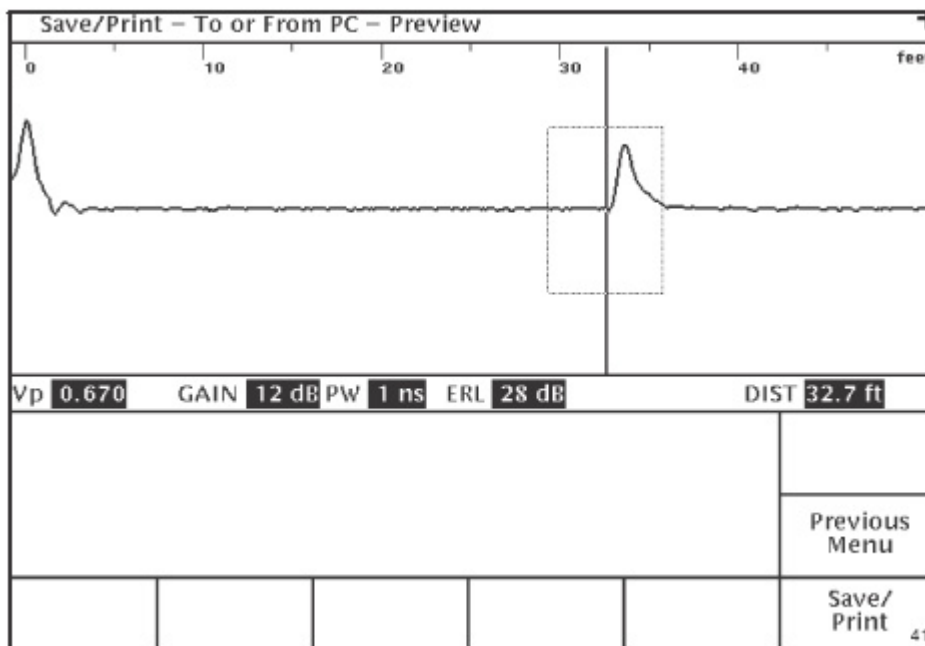
**Рис. 5-7: Меню "Save/Print - To or From PC".  
Сохранение/распечатка - Передача данных с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр**

Данное меню позволит вам выбрать тип передачи данных, скорость передачи данных и настройку управления потоком для вашего персонального компьютера, и инициировать передачу данных, как описано на последующих страницах. Также вы можете нажать клавишу **Transfer Lesson** (информация по передаче данных). Нажмите данную многофункциональную клавишу для получения подробной информации по передаче данных с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр.

1. Нажимайте кнопки ▲ ▼ для выбора типа передачи данных. Вы можете выбрать любую из четырех опций:
  - SEND CURRENT WAVEFORM TO REMOTE - Данная опция позволяет передать рефлектограмму и данные, полученные при текущем тестировании кабеля, в виде файла на персональный компьютер (независимо от того, какой файл выбран в меню Save/Print).
  - SEND SELECTED SAVED FILE TO REMOTE - Данная опция позволяет передать на персональный компьютер сохраненный файл, который выбран в меню Save/Print.
  - SEND ALL SAVED FILES TO REMOTE - Данная опция позволяет передать все сохраненные файлы с рефлектометра TV220 на персональный компьютер.
  - GET CURRENT WAVEFORM FROM REMOTE - Данная опция позволяет

2. Нажмите многофункциональную клавишу **Baud Rate** (скорость передачи в Бод) и **Flow Control** (управление потоком), а затем кнопки ◀▶ для выбора нужной настройки каждого из этих параметров передачи данных. По умолчанию на рефлектометре TV220 установлена скорость передачи 19200 Бод, а управление потоком отключено. Если для согласования с персональным компьютером необходимо установить другие настройки, измените настройки на рефлектометре TV220.
3. С помощью последовательного кабеля (номер по каталогу 012137900) соедините последовательный порт рефлектометра **TV220** с последовательным портом персонального компьютера.
4. Для начала процесса передачи данных нажмите клавишу **Start Transfer** (начать передачу). Обозначение данной клавиши изменяется на **Transfer Active** до завершения передачи данных.
5. Если вы передаете текущую рефлектограмму на персональный компьютер или передаете файл рефлектограммы с персонального компьютера, вам может быть предложено ввести на персональном компьютере имя файла.

По завершении передачи данных с персонального компьютера на рефлектометр TV220 на его дисплее автоматически появится экран предварительного просмотра (Preview), в котором будет показана переданная рефлектограмма (рис. 5-8). На этом экране вы можете сохранить данные рефлектограммы в виде файла в памяти TV220 или вернуться в меню Save/Print без сохранения рефлектограммы.



**Рис. 5-8: Меню "Save/Print - To or From PC - Preview".  
Сохранение/распечатка - Передача данных с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр - предварительный просмотр**

---

Для сохранения рефлектограммы, которая была передана на рефлектометр с персонального компьютера, нажмите клавишу **Save/Print** для прекращения предварительного просмотра и вывода на дисплей меню **Save/Print** (сохранить/распечатать). В списке будет выделена первая строка, обозначенная как <Empty> (пустая). Инструкции по сохранению рефлектограммы приводятся на стр. 47.

Для возвращения в меню "Save/Print - To or From PC" (Сохранение/распечатка - Передача данных с рефлектометра на персональный компьютер и с персонального компьютера на рефлектометр) после предварительного просмотра без сохранения рефлектограммы в памяти рефлектометра нажмите клавишу **Previous Menu** (предыдущее меню). Это позволит вам выбрать другой тип передачи данных или начать новую передачу данных.

---

## Обслуживание

Если вам потребуется дополнительная информация по эксплуатации рефлектометра TV220, если у вас имеются вопросы по отдельным операциям или функциям, или вам необходимо отремонтировать рефлектометр, обратитесь к дилеру или в сервисный центр.

### Сообщения об ошибках

Большинство сообщений об ошибках являются результатом внутренней неисправности прибора или программного обеспечения. В случае появления на дисплее рефлектометра какого-либо сообщения об ошибке, запишите его и сообщите специалисту в сервисном центре.

### Осмотр и чистка

Осмотр и чистка рефлектометра TV220 CableScout проводятся так часто, как это требуют условия эксплуатации. При использовании рефлектометра в помещении это может понадобиться после каждых 1000 часов использования. Если же рефлектометр используется вне помещения, осмотр и чистка могут понадобиться после каждого использования или реже, в зависимости от условий эксплуатации, но не реже, чем через каждые 500 часов использования.

### Осмотр рефлектометра

- Осмотрите рефлектометр TV220 снаружи и убедитесь в отсутствии следов износа, отсутствии трещин на корпусе и наличии всех необходимых частей. Замените все неисправные части.
- Осмотрите разъемы и убедитесь в отсутствии трещин изоляции, деформации контактов, поломок корпусов разъемов и в отсутствии грязи внутри разъемов. Очистите или замените разъемы, если это необходимо.
- Осмотрите соединительные кабели и убедитесь в том, что штекеры и зажимы не повреждены и не погнуты, а изоляция не имеет механических повреждений и не обгорела. Замените провода в случае необходимости.

### Чистка



**Внимание:** Для того, чтобы избежать возможности попадания воды внутрь корпуса рефлектометра, используйте для чистки только слегка увлажненную тряпку.

Никогда не используйте для чистки рефлектометра абразивные очистители или едкие химические вещества (например, спирт или ацетон), так как это может привести к повреждению корпуса или дисплея рефлектометра.

- 
- Для удаления пыли с внешней поверхности корпуса рефлектометра используйте тряпку, не оставляющей ворса, или используйте небольшую щетку. Используйте щетку для удаления пыли из разъемов.
  - Оставшуюся грязь удаляйте с помощью не оставляющей ворса тряпки, смоченной в слабом водном растворе обычного моющего средства.



## Приложение А: Технические характеристики, опции и комплектующие

### Технические характеристики

#### Габариты и масса

Параметр	Техническая характеристика
Габариты	90 мм x 250 мм x 300 мм
Масса	3 кг

#### Условия эксплуатации

Параметр	Техническая характеристика
Температура: При эксплуатации При хранении и транспортировке	От -10°C до 40°C * От -20°C до 60°C **
Влажность	Относительная влажность от 10% до 95%, без конденсации
Высота над уровнем моря	При эксплуатации: 4,6 км (максимальная) При хранении и транспортировке: 15,2 км (максимальная)
Удары	При эксплуатации: 50 G (максимально)
Удары, вибрация и падения упакованного прибора при хранении и транспортировке	Превышаются промышленные стандарты по устойчивости к повреждениям во время транспортировки
Вода/дождь	Брызгозащищенный корпус
Падение с высоты при хранении и транспортировке	2 метра, в мягком футляре с закрытым передним клапаном

\* Оптимальная работа жидкокристаллического дисплея достигается при температуре от 0°C до 40°C.

\*\* При хранении при температуре ниже 0°C батарея питания должна быть полностью заряжена.

## Сертификация и соответствие

Требование	Характеристика
Декларация о соответствии ЕС	<p>Соответствует требованиям директивы 89/336/ЕЕС по электромагнитной совместимости. Устройство соответствует следующим спецификациям, включенным в официальный журнал Европейского Сообщества:</p> <p>EN 50081-1 (эмиссия)            EN 55011: Излучение, Класс А            EN 55011: Кондуктивное излучение, Класс А            EN 60555-2: Гармоники питания</p> <p>EN 50082-1 (защищенность)            IEC 801-2: Электростатический разряд            IEC 801-3: Радиочастотное излучение            IEC 801-4: Быстрые переходные режимы            IEC 801-5: Перенапряжения</p>
Декларация о соответствии Австралия/Новая Зеландия	<p>Соответствует нормам электромагнитной совместимости при осуществлении радиосвязи следующих стандартов:</p> <p>AN/NZS 2064. 1/2 Industrial, Scientific and Medical Equipment 1992</p>
Соответствие FCC	<p>Излучения соответствуют нормам FCC Code of Federal Regulations 47, Part 15, Subpart B, Class A.</p>
Сертификация	<p>UL 3111-1 - Стандарт для электрического измерительного и проверочного оборудования.            CAN/CSA C 22.2 No. 1010.1 - Меры безопасности при использовании измерительного, контрольного и лабораторного электрического оборудования.            IEC 1010-1 - Меры безопасности при использовании измерительного, контрольного и лабораторного электрического оборудования.</p>
Категория для установки	<p>CAT I: Вторичные (сигнального уровня) или получающие питание от батареи схемы электронного оборудования.</p>

## Надежность

Параметр	Техническая характеристика
MBTF (время наработки на отказ)	Расчетное значение 28500 часов MIL STD 217F
MTTR (среднее время восстановления)	< 0,5 часа до модульного уровня.

## Источник питания

Параметр	Техническая характеристика
Батарея	Встроенная батарея свинцовых аккумуляторов, 3 элемента, номинальное напряжение постоянного тока 6,9 В, 5,0 А/ч
Максимальный потребляемый ток	Не более 1,5А через разъем зарядного устройства
Адаптер питания переменного тока/зарядное устройство	12 В постоянного тока, 1 А, разъем для подключения коаксиального штекера, внешний диаметр 5,5 мм, внутренний диаметр 2,1 мм, центральный контакт и цилиндрический контакт.
Продолжительность работы от батареи	Не менее 8 часов непрерывной работы, без подсветки дисплея

## Интерфейс

Параметр	Техническая характеристика
Порт принтера	Последовательный 9-контактный разъем типа D  Контакт 1 = DCD Контакт 2 = RD Контакт 3 = TD Контакт 4 = DTR Контакт 5 = GND Контакт 6 = DSR Контакт 7 = RTS Контакт 8 = CTS Контакт 9 = RI

## Рабочие характеристики

Параметр	Техническая характеристика
Тестовый сигнал	Полусинусоидальный импульс, несимметричный
Амплитуда	4 В на 75 Ом
Полное выходное сопротивление	75 Ом
Длительность импульса	1 нсек, 5 нсек и 25 нсек
Максимальное расстояние измерения	3657 метров, в зависимости от типа и состояния кабеля

Параметр	Техническая характеристика
Точность измерения расстояния	От 0 до 610 метров: $\pm 0,6$ метра $\pm$ погрешность $V_p$ От 610 до 1829 метров: $\pm 0,9$ метра $\pm$ погрешность $V_p$ От 1829 до 3657 метров: $\pm 1,2$ метра $\pm$ погрешность $V_p$
Разрешающая способность дисплея	Минимум 0,03 метра на жидкокристаллическом дисплее высокого разрешения 640 x 480 пикселей
Диапазоны дисплея	12 диапазонов плюс окно расширения одной клавишей (в режиме Manual TDR диапазоны определяются пользователем)
Усиление	От 0 до 72 дБ
Защита входа	$\pm 400$ (В постоянного тока + пиковое напряжение переменного тока) до 440 Гц, продолжительность 30 секунд.
Хранение полученных рефлектограмм	До 20 рефлектограмм
Функция экономии заряда батареи	Настраивается пользователем: от 5 до 30 минут, может быть отключена.
Обратные потери Разрешение	Автоматически в точке курсора 1 дБ
Маркеры события в TestWizard	Маркировка резистивных неисправностей 35 дБ (типовой разъем) 99% на расстоянии до 120 метров (типовой отвод) на кабеле "промышленного качества".

## Опции

### Варианты адаптера питания/зарядного устройства

Номер опции	Адаптер питания/зарядное устройство
1С	220 В переменного тока, 50 Гц, Европа
2С	240 В переменного тока, 50 Гц, Соединенное Королевство
3С	240 В переменного тока, 50 Гц, Австралия

### Варианты конфигурации рефлектометра

Номер опции	Рефлектометр включает в себя:
L2	Опцию итальянского языка (включая Руководство на итальянском языке 070998300 и краткую справочную карточку 063285900).
L4	Опцию испанского языка (включая Руководство на испанском языке 070998400 и краткую справочную карточку 063286000).

## Комплектация рефлектометра

### Стандартная комплектация

Комплектующие	Номер по каталогу Темпо
Адаптер переменного тока/зарядное устройство для США, вход: 120 В переменного тока, 60 Гц, выход: 12 В постоянного тока, 1 А	119424200
Зарядный кабель для подключения к гнезду прикуривателя автомобиля	174173401
Соединительный кабель, розеточная часть электрического соединителя BNC - зажимы типа "крокодил"	013026100
Соединительный коаксиальный кабель, вилочная часть электрического соединителя типа F - вилочная часть электрического соединителя типа F	174367400
Разъем-адаптер, розеточная часть электрического соединителя типа F - розеточная часть электрического соединителя типа F	103036400
Разъем-адаптер, розеточная часть электрического соединителя типа F - вилочная часть электрического соединителя BNC	013028800
Тестовый адаптер F - KS	131636100
Мягкий чехол для переноски	016121502
Ремень для чехла для переноски	1102-0210
Руководство пользователя TV220	TV220-3000-A
Краткая справочная карточка	TV220-3010-A

---

**Комплектующие рефлектометра, приобретаемые дополнительно**

<b>Комплектующие</b>	<b>Номер по каталогу Tempo</b>
Дополнительная батарея питания	146009800
Соединительный кабель, DB9 - DB9, розеточная часть электрического соединителя - розеточная часть электрического соединителя, нуль-модемный	174326900
МСТАР - Программное обеспечение для просмотра сохраненных характеристик, полученных с помощью рефлектометра, на персональном компьютере	МСТАР

## Приложение В: Глоссарий

<b>AC (Alternating Current)</b>	Переменный ток	Метод передачи электрической энергии путем периодического изменения направления потока электронов в цепи или кабеле. Не изменяющиеся по направлению электрические сигналы, используемые для передачи постоянного тока (DC), обычно обладают достаточной флуктуацией для того, чтобы иметь составляющую переменного тока (AC).
<b>Cable Attenuation</b>	Затухание в кабеле	Смотрите "Line Loss"
<b>Cable Fault</b>	Кабельное повреждение	Любое состояние кабеля, которое делает кабель менее эффективным с точки зрения передачи электрической энергии. Попадание воды в кабель через его оболочку, плохое соединение разъемов и плохое сращивание проводов в кабельных муфтах являются типичными примерами кабельных повреждений.
<b>Δ</b>	Дельта	Данный символ обозначает разность расстояния. Когда значок маркера (◆) установлен на характеристике на дисплее рефлектометра, прибор рассчитывает расстояние от этого маркера до текущего положения курсора и показывает получившееся значение в поле Δ.
<b>dB (Decibel)</b>	дБ (Децибел)	Метод выражения соотношения мощностей или напряжений. Шкала децибел является логарифмической. Она часто используется для выражения эффективности систем передачи электрической мощности, когда соотношение включает в себя энергию, поданную в систему, разделенную на энергию, переданную (в некоторых случаях потерянную) системой. Для расчета децибел используется формула: $dB = 20 \text{ Log } (V_i/V_r)$ , где $V_i$ - это напряжение тестового импульса, подаваемого рефлектометром в линию, $V_r$ - это напряжение импульса, отраженного от нагрузки, а $\text{log}$ - десятичная логарифмическая функция.
<b>DC (Direct Current)</b>	Постоянный ток	Метод передачи электрической энергии, при котором поддерживается постоянный поток электронов в одном направлении. Даже те схемы, которые созданы для генерирования только переменного тока (AC), часто имеют постоянную составляющую.

<b>ERL</b> <b>(Event Return Loss)</b>	Потери на отражение от события (неоднородности)	Измерение истинной величины события (неисправности) путем вычитания из полученного при измерении результата величины потерь в кабеле, указанной производителем кабеля.
<b>Incident Pulse</b>	Падающий импульс	Импульс электрической энергии, передаваемый рефлектометром в линию. Рефлектограмма, выводимая на дисплей рефлектометра, состоит из данного импульса и импульсов, отраженных от неоднородностей импеданса тестируемого кабеля.
<b>Insulation</b>	Изоляция	Защитное покрытие электрического проводника, которое не позволяет электрической энергии "покидать" токопроводящую часть кабеля или цепи. Изоляция также называется диэлектриком. Тип диэлектрика, используемого в качестве изоляции кабеля, определяет, насколько быстро электричество сможет протекать по кабелю (смотрите Velocity of Propagation).
<b>LCD</b> <b>(Liquid Crystal Display)</b>	Жидкокристаллический дисплей	Тип дисплея, который используется в данном рефлектометре.
<b>Line Loss</b>	Потери в линии	Уровень ослабления сигнала при его прохождении по кабелю. Затухание кабеля обычно ниже на низких частотах и выше на высоких частотах. Это должно быть учтено для рефлектометра, который измеряет обратные потери. Затухание кабеля обычно выражается в децибелах (дБ) на одной или нескольких частотах. Смотрите также "dB".
<b>Noise</b>	Шумы	Любая нежелательная электрическая энергия, которая оказывает отрицательное влияние на сигнал или измерение. Большинство шумов носят случайный характер по отношению к сигналам, подаваемым рефлектометром в линию для измерения, и появляются на его характеристике в виде небольших провалов и подъемов.
<b>Open Circuit</b>	Разомкнутая цепь	В кабеле это оборванная токопроводящая жила, не позволяющая протекать электрической энергии. Такие цепи называются разомкнутыми цепями. Если пара кабеля полностью разомкнута, это проявляется на дисплее рефлектометра в виде очень большого импеданса.
<b>PW (Pulse Width)</b>	Длительность импульса	Горизонтальный размер импульса, передаваемого рефлектометром в кабель. Обычно измеряется в наносекундах.
<b>RL (Return Loss)</b>	Обратные потери	Отражают степень события (повреждения) в кабеле. При измерении RL затухание в кабеле



<b>TDR</b> <b>(Time Domain Reflectometer)</b>	Рефлектометр	Прибор, который передает в линию импульсы электрической энергии и измеряет временной интервал появления отражения (также называется кабельным радаром). Если известна скорость распространения электрической энергии по кабелю, может быть рассчитано и выведено на дисплей расстояние до неисправности в кабеле. И наоборот, может быть рассчитана скорость перемещения электрической энергии по кабелю известной длины. О состоянии кабеля можно судить по тому, как энергия отражается от неоднородности кабельного импеданса и какое количество энергии от него отражается.
<b>Velocity of Propagation (<math>V_p</math>)</b>	Скорость распространения сигнала	Скорость, с которой электрический сигнал передается по кабелю, часто выражается в виде относительной величины $V_p$ . Данное значение представляет собой отношение скорости передачи электрического сигнала по кабелю к скорости света. Обычно она выражается в долях от скорости света и может иметь значение от 0 до 1. Значение скорости распространения 0,50 означает, что электрическая энергия перемещается по данному кабелю с половиной скорости света.